MINISTERE DE LA DEFENSE

ETAT-MAJOR DE L'ARMEE DE TERRE

COFAT

TTA 150

TITRE X

MINES ET EXPLOSIFS

Expert de domaine : ESAG

Edition 2008

AVANT-PROPOS

L'arme du génie n'a pas le monopole de la mise en œuvre des mines et des destructions par explosifs.

L'ensemble du personnel militaire de l'armée de terre peut être amené :

➲ à traverser des zones minées ;

➲ à procéder à des destructions simples :

➲ soit pour participer à la réalisation des obstacles prescrits par le commandement lorsque les moyens du génie s'avèrent insuffisants,

➲ soit pour créer des obstacles de circonstance : obstacles de protection destinés à assurer la sûreté immédiate, obstacles de harcèlement visant à créer des conditions d'insécurité pour l'ennemi, obstacles de combat pour freiner l'ennemi,

➲ soit pour détruire des matériels ou des installations que l'on doit abandonner et qui ne doivent pas tomber intacts aux mains de l'adversaire.

C'est pourquoi le titre X a pour but essentiel :

➲ de donner aux cadres les connaissances indispensables sur les mines françaises (description, mise en œuvre…) et sur les explosifs (présentation, chaînes simples) ;

➲ de contribuer à la formation des directeurs de mise en œuvre des explosifs (DMOE) ;

➲ de mettre l'accent sur la sécurité, la manipulation et la mise en œuvre des mines et des explosifs toujours dangereuses.

En ce domaine, l'ignorance, la présomption, la négligence ou l'indiscipline ont, presque toujours, des conséquences très graves, voire mortelles. Une compétence sans faille et l'application stricte des prescriptions de sécurité y sont, encore plus qu'ailleurs, indispensables.

L'identification, la mise en œuvre et les possibilités de relevage éventuel des mines françaises doivent être connues par tous les personnels.

Le chef de section TTA doit connaître :

➲ les caractéristiques principales ;

➲ le principe de fonctionnement ;

➲ le mode de poser et de relevage des mines françaises.

La partie mines de ce TTA a été rédigée en s'appuyant sur le GEN 302 approuvé le 20 octobre 2000.

Pour la réalisation de destructions élémentaires par charges superficielles ou de destructions plus complexes, il convient de se conformer aux dispositions du TTA 705 et du GEN 301.

La manipulation, le relevage de toute mine ou munition étrangère est à proscrire formellement et relève de la compétence de spécialistes.

INTERDICTION ET LIMITATION D'EMPLOI DES MINES, PIEGES ET AUTRES DISPOSITIFS POUR L'ARMEE FRANCAISE

En juillet 1998, la France a ratifié deux textes importants en matière de minage.

Il s'agit de :

➲ la convention sur l'interdiction de l'emploi, du stockage, de la production et du transfert des mines antipersonnel et sur leur destruction, communément appelée **convention d'Ottawa ;**

➲ **le protocole II** sur l'interdiction ou la limitation de l'emploi des mines, pièges et autres dispositifs tel qu'il a été **modifié le 3 mai 1996**, annexé à la convention sur l'interdiction ou la limitation de l'emploi de certaines armes classiques qui peuvent être considérées comme produisant des effets traumatiques excessifs ou comme frappant sans discrimination.

L'application des lois qui découlent de la ratification a des conséquences nouvelles pour les forces françaises. En se limitant volontairement au domaine de l'emploi des mines et des pièges, un certain nombre d'obligations doit être à présent pris en compte.

1. INTERDICTION D'EMPLOI

En accord avec les deux textes précités, les mines, pièges et autres dispositifs suivants sont interdits d'emploi :

➲ les **mines antipersonnel**, en tous lieux et en toutes circonstances (convention d'Ottawa). En accord avec l'article 3 de la convention d'Ottawa, la France conserve 5000 mines antipersonnel réelles et actives pour la mise au point de techniques de détection des mines, de déminage ou de destruction de mines ;

➲ les **mines APAV**, en tous lieux et en toutes circonstances (convention d'Ottawa) ;

➲ Les mines, pièges ou autres dispositifs équipés d'un mécanisme ou d'un dispositif **spécifiquement conçu** pour déclencher leur explosion sans qu'il y ait contact, sous l'effet du champ magnétique ou sous une autre influence générée par la présence d'un détecteur de mines courant utilisé pour des opérations de détection (Protocole II modifié) ;

➲ les mines se désactivant d'elles-mêmes qui sont équipées d'un **dispositif antimanipulation** conçu pour demeurer apte à fonctionner après que les mines ont cessé de l'être (Protocole II modifié).

Il est interdit d'employer :

➲ les mines, pièges et autres dispositifs contre la population civile en général ou des civils individuellement, ou contre des biens de caractère civil, que ce soit à titre offensif, défensif ou de représailles (Protocole II modifié) ;

➲ les mines, pièges ou autres dispositifs contre tout autre cible que sur des objectifs militaires (Protocole II modifié) ;

➲ les pièges qui sont attachés ou associés d'une façon quelconque :

➲ à des emblèmes, signes ou signaux protecteurs internationalement reconnus ;

➲ à des malades, des blessés ou des morts ;

➲ à des lieux d'inhumation ou d'incinération ou à des tombes ;

➲ à des installations, du matériel, des fournitures ou des transports sanitaires ;

➲ à des jouets d'enfant ou à d'autres objets portatifs ou à des produits spécialement destinés à l'alimentation, à la santé, à l'hygiène, à l'habillement ou à l'éducation des enfants ;

➲ à des aliments ou à des boissons ;

➲ à des ustensiles de cuisine ou à des appareils ménagers, sauf dans des établissements militaires, des sites militaires et des dépôts d'approvisionnement militaires ;

➲ à des objets de caractère indiscutablement religieux ;

➲ à des monuments historiques, des œuvres d'art ou des lieux de culte qui constituent le patrimoine culturel ou spirituel des peuples ;

➲ à des animaux ou à des carcasses d'animaux.

➲ les pièges ou autres dispositifs qui ont l'apparence d'objets portatifs inoffensifs, mais qui sont en fait spécialement conçus et fabriqués pour contenir des matières explosives ;

➲ les pièges ou autres dispositifs dans toute localité ou autre zone où se trouve une concentration analogue de populations civiles, où aucun combat ne se déroule entre des forces terrestres ni semble imminent à moins que ces armes ne soient placées sur un objectif militaire ou à proximité immédiate d'un tel objectif ou que des mesures telles que le placement de sentinelles, le lancement d'avertissements ou la mise en place de clôtures ne soient prises pour protéger les populations civiles contre les effets de ces armes.

2. RESTRICTION D'EMPLOIS (PROTOCOLE II MODIFIE)

Les **mines mises en place à distance** doivent être équipées d'un **mécanisme** efficace **d'autodestruction** ou **d'auto neutralisation** et comprennent un dispositif complémentaire **d'auto désactivation** conçu de telle sorte que ces mines ne fonctionnent plus en tant que telles lorsqu'elles ne servent plus aux fins militaires pour lesquelles elles ont été mises en place.

3. OBLIGATIONS (PROTOCOLE II MODIFIE)

Les zones minées ou piégées doivent être enregistrées conformément aux dispositions suivantes :

➲ l'emplacement de la zone repéré par au moins deux points de référence ; extrait de carte ou croquis avec délimitation de la zone minée ou piégée ; détails précis sur la pose, le type de mines ou de pièges ;

➲ il est obligatoire d'enregistrer les zones minées réalisées à distance par rapport aux coordonnées de points de référence (en principe des points situés aux angles). Le nombre total et le type de mines posées, la date et l'heure de la pose et

le délai d'autodestruction doivent aussi être enregistrés. Les mines lancées à moins de 500 m par un système basé à terre ne sont pas considérées comme « étant mises en place à distance » ;

➲ les mines fabriquées après l'entrée en vigueur du Protocole II modifié doivent être marquées avec le nom du pays d'origine, le mois et l'année de fabrication, le numéro de série ou le numéro de lot.

4. DECISIONS DE COMMANDEMENT (NDS N° 1766 /DEF/EMA/ MA.1 DU 12 NOVEMBRE 1998)

Il est interdit à tout militaire français :

➲ d'employer des mines antipersonnel lors d'opérations et de participer à la planification d'emploi de mines antipersonnel au cours d'une opération militaire ;

➲ d'élaborer une doctrine favorisant l'emploi de mines antipersonnel ou de participer à un entraînement tactique visant à la valider ;

➲ de donner son accord à un document envisageant l'utilisation des mines antipersonnel que ce soit sur le territoire français ou sur un autre territoire ;

➲ d'accepter des règles d'engagement prévoyant l'emploi de mines antipersonnel ;

➲ de prendre sous contrôle une zone où des mines antipersonnel ont été mises en place par une nation alliée sans qu'une relève préalable à l'arrivée des forces françaises ait été effectuée par la nation responsable de la zone ;

➲ de transférer, de stocker ou d'autoriser le transit sur le territoire français de mines antipersonnel qu'il s'agisse d'une opération OTAN ou non, sous réserve des dispositions de l'article 3 de loi d'application nationale (mines conservées dans le cadre du développement des matériels de déminage).

Il est autorisé de former les personnels des forces aux techniques de détection, de déminage et de destruction des mines antipersonnel. Les mines antipersonnel qui étaient en dotation dans l'armée française peuvent être étudiées, à des fins de déminage. Toute séance d'instruction sur cette catégorie de mines doit faire l'objet d'un rappel sur la position de la France dans ce domaine.

L'arme du **génie** est donc autorisée à utiliser des mines antipersonnel inertes, démilitarisées ou d'exercice dans le cadre de la formation sur le **déminage**.

Les **autres armes** sont, quant à elles, autorisées à utiliser ces munitions dans le cadre de la sensibilisation au danger des mines.

Toutefois, pour l'ensemble des personnels des forces, il est interdit de participer à toute activité d'instruction ou d'entraînement qui mettrait en œuvre des mines antipersonnel réelles.

5. CONSEQUENCES PENALES

La loi 98-564 du 8 juillet 1998 tendant à l'élimination des mines antipersonnel définit les conséquences pénales en cas de **violation de la convention d'Ottawa**. Les infractions à cette convention sont punies de dix ans d'emprisonnement et de **150.000 € d'amende**.

SECTION i - les mines

BUT RECHERCHÉ ET DONNÉES ESSENTIELLES	Au niveau du chef d'équipe, poser et relever des mines françaises en service, poser un point miné dans le cadre d'une embuscade, détecter une mine antipersonnel (AP) ou antichar (AC), baliser une zone minée. Au niveau du chef de groupe, effectuer la pose rapide d'un bouchon de mines d'une certaine importance, procéder à l'établissement d'un cheminement, par sondage, en zone minée. Au niveau du chef de section, connaître la nature des obstacles à base de mines qu'il sera susceptible de trouver sur le champ de bataille.
RÉFÉRENCE(S)	➲ GEN 302 édition 2000 : mémento sur les mines et systèmes de minage français en dotation. ➲ Document ESAG : Sensibilisation et réaction en zone minée.
CONSEIL POUR ABORDER L'ETUDE	L'étude de ce chapitre, qui doit être connu dans sa totalité de tous les cadres, sera rendue plus attrayante avec l'aide de « planches de mines », maquettes, etc.

Chapitre 1 - GENERALITES

Les engagements récents de l’armée de terre ont confirmé l’importance de la menace constituée par les mines. Les accords d’Ottawa, bien que signés par de très nombreux Etats, n’ont pas empêché la pose de nouveaux champs de mines, encore moins éliminé ceux déjà en place (qui peuvent receler d’anciennes mines françaises).

Mises en place par des troupes régulières, des milices, des bandes armées et même par des non belligérants, ces mines constituent une menace permanente sur toute la profondeur de la zone d’action de la force.

De ce fait, toute unité, qu’elle soit au contact ou non, peut se trouver prise dans un obstacle miné alors qu’aucun renfort du Génie ne sera possible ; elle doit donc être préparée à s’extraire elle-même de cet obstacle.

D’autre part, s’il est dorénavant clairement établi « qu’il est interdit de participer à toute activité d’instruction ou d’entraînement qui mettrait en œuvre des mines antipersonnel réelles », cette interdiction ne concerne ni les mines antichars, ni les pots éclairants dont l’utilisation reste possible.

L’objectif de ce chapitre est de présenter les principaux matériels appartenant à ces deux catégories de munitions.

6. 1 - DEFINITION

La mine est un engin pyrotechnique, mis en place à l'avance et conçu pour être déclenché par une action involontaire de l'ennemi afin de provoquer :

➲ soit la mise hors de combat du personnel ou la mise hors service du matériel ;

➲ soit l'éclairement du champ de bataille.

Certaines mines peuvent être déclenchées par l'action volontaire d'un tireur et, en conséquence, être considérées comme armes.

Les mines sont gérées par le Matériel, dans la catégorie « Munitions ».

7. 2 - CONSTITUTION D'UNE MINE

La mine est constituée par (fig. 1) :

➲ un dispositif de mise à feu, 1 ;

➲ une charge militaire, 2 ;

➲ un dispositif de sécurité, 3 ;

L'ensemble étant, éventuellement, contenu dans une enveloppe, 4.

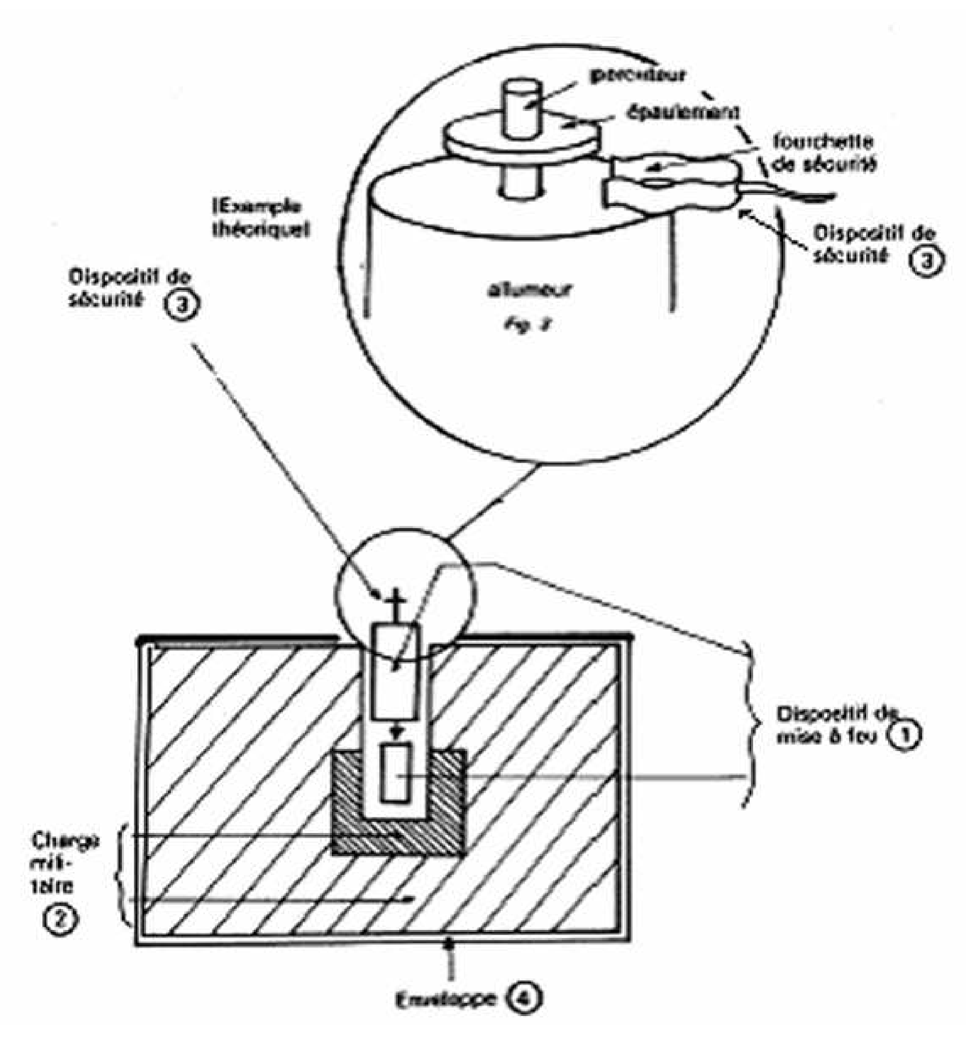


Fig. 1

21. Le dispositif de mise à feu :

Le dispositif de mise à feu (fig. 3) comporte deux parties :

➲ l'allumeur composé de :

➲ un capteur, enregistrant l'action de l'ennemi,

➲ un système de création de feu, initiant le détonateur ;

➲ le détonateur (ou, simplement, un inflammateur).

22. La charge militaire :

La charge militaire (fig. 3) comprend deux ou trois éléments :

➲ la charge primaire :

➲ constituée d'un explosif sensible,

➲ destinée à mettre en œuvre la charge principale ;

➲ la charge principale qui peut être constituée :

➲ de matière explosive,

➲ de matière éclairante,

➲ de matière fumigène, etc. ;

➲ éventuellement un (ou des) projectile(s) qui peuvent être :

➲ le revêtement de la charge (charge plate, charge creuse, etc.) (fig. 2),

➲ des billes,

➲ des éclats de fragmentation.

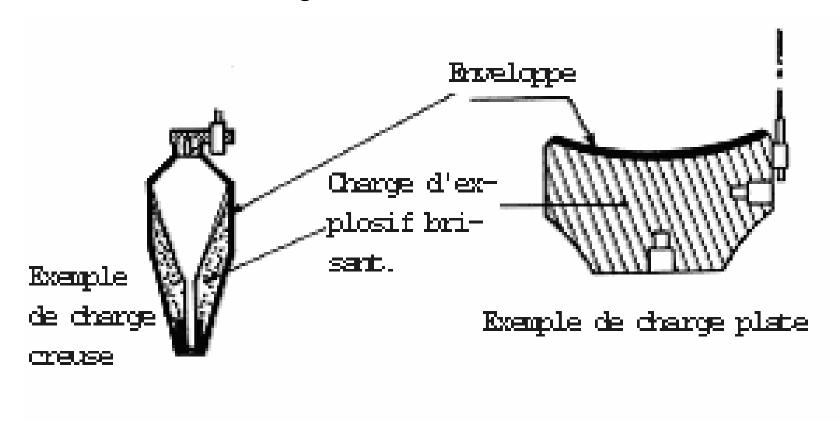


Fig. 2

23. Le dispositif de sécurité :

Le dispositif de sécurité est particulier à chaque type de mine. Il est manœuvré de l'extérieur pour armer la mine et, en général, pour la désarmer.

8. 3 - FONCTIONNEMENT

31. Définitions :

Une mine est :

➲ amorcée quand elle est munie de son dispositif de mise à feu avec le dispositif de sécurité activée ; elle n'est donc pas armée ;

➲ armée quand elle est munie de son dispositif de mise à feu, sécurité retirée ; elle est donc prête à fonctionner ;

➲ désamorcée quand elle n'est plus munie de son dispositif de mise de feu ;

➲ Une mine est neutralisée lorsque son dispositif de mise à feu est rendu inopérant.

Des dispositifs, incorporés dans certaines mines, réalisent :

➲ la neutralisation automatique, après un certain délai ;

➲ la destruction, au terme d'un temps déterminé (autodestruction).

32. Description :

Une action extérieure sur le capteur (fig. 3) entraîne, par l'intermédiaire de la source d'énergie, le fonctionnement de l'allumeur qui provoque l'action du détonateur (ou de l'inflammateur). Celui-ci produit, à son tour, le fonctionnement de la charge primaire dont le rôle est de déclencher la mise en œuvre de la charge principale.

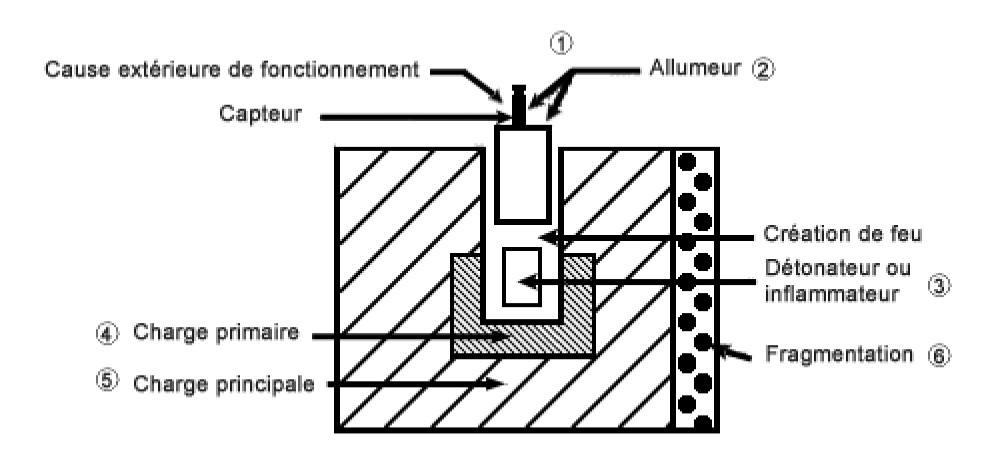


Fig. 3

	ACTION EXTERIEURE	
Dispositif de mise à feu (sécurité retirée)	Allumeur (2)	↓ Capteur ↓ Système de création de feu
	Détonateur **(3)**	↓ Détonateur ou inflammateur
Charge militaire		↓ **Charge primaire (4)** ↓ Charge principale (5) ↓ Eventuellement projectile (6)

9. 4 - LES CATÉGORIES DE MINES

41. Généralités :

Les mines sont classées, selon leur emploi, en :

➲ mines antichars (MI AC) ;

➲ mines antipersonnel (MI AP) ;

➲ mines fluviales ;

➲ pots éclairants (POTS ECL).

411. Les mines antichars.

Selon l'effet principal recherché, les mines antichars sont classées en mines de chenille, mines ventrales et mines à action horizontale.

a) Les mines de chenille fonctionnent sous la pression exercée par les véhicules ou les engins blindés qu'elles immobilisent en endommageant leurs organes de roulement. Munies d'un allumeur particulier, elles peuvent avoir également un effet ventral.

b) Les mines ventrales à charge formée[1] fonctionnent lorsqu'un engin blindé ou un véhicule passe au-dessus d'elles. Elles agissent alors par un effet directionnel, à travers le plancher, en détruisant le matériel et en mettant hors de combat le personnel. En outre, elles peuvent agir comme simples mines de chenille.

c) Les mines à action horizontale placées aux abords d'un itinéraire fonctionnent au passage d'un engin blindé ou d'un véhicule. Elles agissent par un effet directionnel en perforant leur flanc.

412. Les mines antipersonnel.

On distingue deux catégories de mines antipersonnel : les mines à action locale et les mines à action de zone.

a) Les mines à action locale mettent hors de combat l'homme qui marche dessus ; elles fonctionnent avec des allumeurs à pression.

b) Les mines à action de zone agissent par la projection d'éclats dangereux jusqu'à une distance de plusieurs dizaines de mètres. On distingue :

➲ les mines à effet dirigé, dont les projections sont effectuées dans une direction et à une hauteur choisie par le poseur ;

➲ les mines bondissantes, projetées automatiquement à hauteur efficace au moment du déclenchement ; leurs projections s'étendent à toutes les directions ;

➲ les mines à action de zone fixes, dont les projections s'effectuent selon un angle de 360° au niveau du sol.

[1] On appelle charge formée, ou à effet dirigé, une masse d'explosif de profil défini comportant sur une face un évidement revêtu d'un matériau résistant (charge plate ou charge creuse) (voir fig. 2).

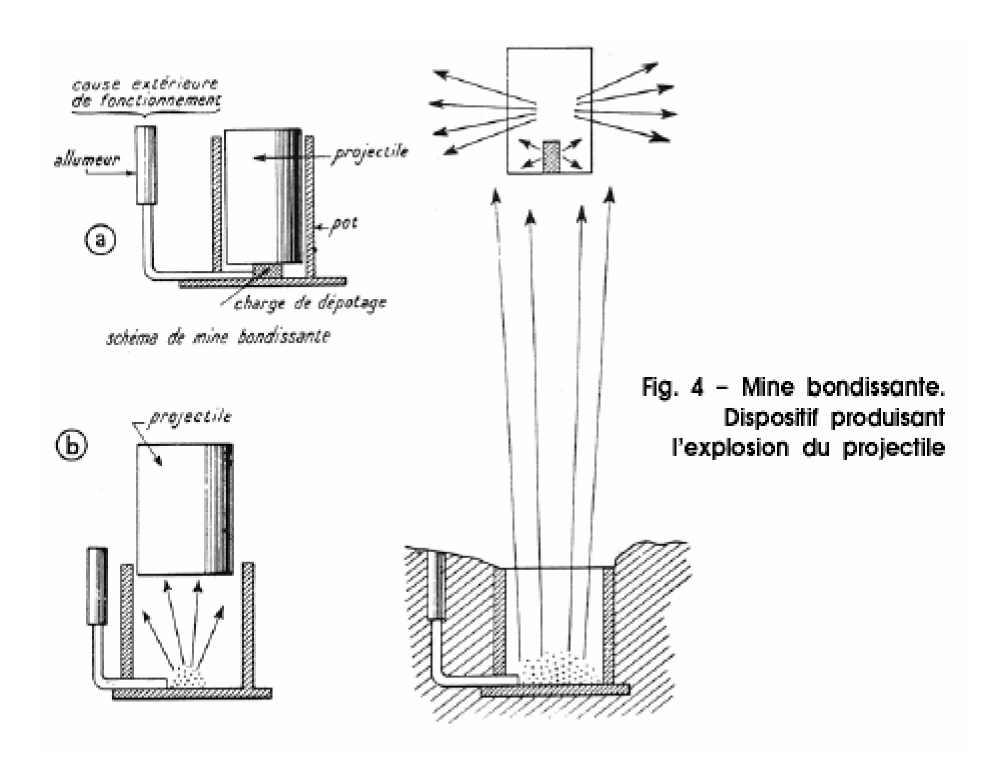


Fig. 4 – Mine bondissante. Dispositif produisant l'explosion du projectile

413. Les mines fluviales.

Destinées à détruire des objectifs flottants ou immergés, fixes ou mobiles, elles peuvent être :

➲ soit flottantes ;

➲ soit de fond.

414. Les pots éclairants.

Les pots éclairants, actionnées dans les mêmes conditions que les mines antipersonnel à action de zone, sont réparties en :

➲ pots éclairants fixes : le dispositif fonctionne sur place ;

➲ pots éclairants bondissants : une charge projette le feu bondissant qui fonctionne, ensuite, suspendu à un parachute ;

➲ pots éclairants combinés constitués par un feu fixe et un feu bondissant.

415. Dans chacune de ces catégories, on peut aussi distinguer.

a) Les mines réelles : normalement destinées à l'emploi du temps de guerre, sauf cas particuliers (tir de démonstration, instruction sur la mise en œuvre des mines utilisables comme armes, etc.), elles peuvent être piégées par l'adversaire, c'est-à-dire munies d'un dispositif antirelevage, soit par construction, soit au moment de la pose.

b) Les mines d'exercice : destinées à l'instruction du personnel et à la matérialisation de l'effet des mines au cours des manœuvres, elles sont des répliques des mines réelles dont la charge militaire a été remplacée par un dispositif produisant de la fumée, du bruit ou du marquage. Elles sont identifiées par la lettre X.

c) Les mines inertes : destinées à l'étude de la constitution et du fonctionnement d'une mine, elles sont des répliques de mines réelles ; cependant, elles sont dépourvues de toute charge et présentent des coupes de parties intéressantes. Elles sont identifiées par le mot « INERTE » peint sur l'enveloppe.

Chapitre 2 - LA POSE DES MINES

CONSEILS POUR ABORDER L'ÉTUDE	L'étude du présent chapitre, qui doit être connu dans sa totalité de tous les cadres doit être accompagnée d'exercices de pose manuelle d'une mine (inerte ou d'exercice) de chaque type : ➲ mine antichar enterrée ; ➲ mine antichar à action horizontale.

1 - GÉNÉRALITÉS

11. Définition :

Poser une mine consiste à :

➲ la placer à l'endroit voulu ;

➲ exécuter éventuellement la fouille ;

➲ réaliser éventuellement les opérations de visée (pour les mines à effet dirigé par exemple) et de camouflage ;

➲ la mettre en état de fonctionner, en particulier, l'armer ;

➲ la repérer.

12. La pose des mines :

Les opérations élémentaires sont exécutées sur le lieu de pose :

➲ soit manuellement ;

➲ soit mécaniquement.

121. La pose manuelle est applicable à presque tous les types de mines. C'est le système généralement employé par les troupes de toutes armes.

122. La pose mécanique se fait à l'aide d'engins de pose, enfouisseurs. Elle n'est possible qu'avec certains types de mines dont la forme, les dimensions et le fonctionnement sont adaptés aux engins de pose. Elle permet la réalisation rapide du minage.

Elle peut être entièrement automatique : le personnel de mise en œuvre est alors restreint et sert, exclusivement, à la conduite de l'engin et à la surveillance de son fonctionnement ;

13. Le minage à distance :

La pose à distance peut s'effectuer de deux façons différentes :

➲ par moyen sol-sol qui lance les mines, groupées ou non vers les zones à miner (canon, lance-roquettes multiple, EBG, disperseurs…) ;

➲ par moyen air-sol qui, à l'aide de dispositifs spéciaux, transporte les mines et les largue au-dessus des zones à miner (hélicoptère, avion, etc.).

Les mines employées sont spécifiques du moyen de pose.

10. 2 - PRINCIPE DE POSE MANUELLE

Seules les opérations de pose les plus courantes sont décrites ci-après :

- ➲ exécuter éventuellement la fouille ;
- ➲ placer la mine ;
- ➲ réaliser éventuellement les opérations de visée ;
- ➲ camoufler la mine.

Les opérations d'amorçage et d'armement qui sont propres à chaque type de mine sont décrites au chapitre suivant lors de l'étude de chacun de ces types.

21. Généralités :

Pour certains types de mines, des boîtes spéciales contenant allumeurs et détonateurs sont placées dans les mêmes emballages que les mines.

Allumeurs et détonateurs ne s'enlèvent de leur boîte qu'au moment de leur emploi.

Les emballages de mines ou les débris d'emballage ne sont pas laissés sur le terrain, ni à proximité immédiate, diminuant ainsi les indices relatifs à la présence de mines.

22. Pose d'une mine antichar enterrée :

221. Qualité de la fouille.

Le bon fonctionnement de la mine au passage d'une roue ou d'une chenille dépend de l'exécution correcte de la fouille.

Celle-ci doit avoir les qualités suivantes :

a) Forme de la fouille.

Évaser d'autant plus la fouille que le terrain est plus dur, afin que la pression de la chenille ou de la roue s'exerce bien sur le plateau de la mine (fig.1).

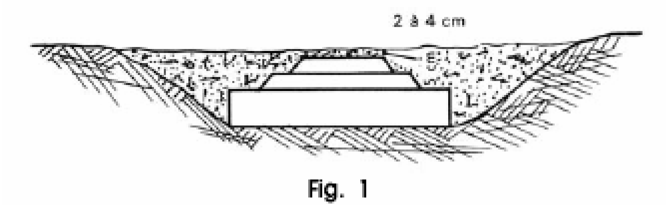


Fig. 1

b) Profondeur.

Choisir la profondeur pour que l'épaisseur de terre au-dessus de la mine soit très réduite : 2 à 4 cm (fig. 1).

Si l'on augmente cette épaisseur de terre, les chances de fonctionnement diminuent.

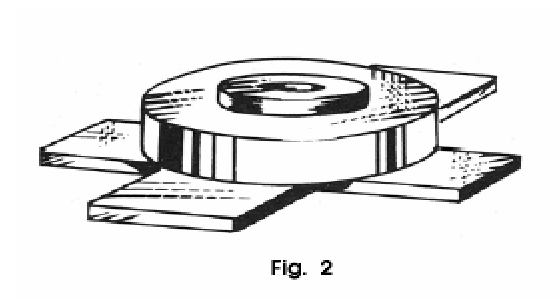
c) Nature de l'assise.

L'assise est la portion de terrain sur laquelle la mine est posée.

➲ Elle doit être solide, sinon la mine risque de s'enfoncer sans fonctionner au passage du véhicule ou du char.

➲ Si l'on a creusé un trou trop profond, ne pas rajouter de terre meuble pour rétablir le niveau. Dans ce cas, utiliser du sable ou du gravier soigneusement damé.

En terrain mou (champ labouré profondément, terrain marécageux), placer une ou deux planches sous la mine (fig. 2).


Fig. 2

222. Exécution de la fouille.

a) Pendant toute l'exécution du travail, le poseur doit avoir le souci de ne pas laisser de trace. Pour cela :

➲ éviter de piétiner le terrain autour de l'emplacement de la mine ;

➲ mettre les terres enlevées dans un sac ;

➲ l'opération terminée, contrôler le terrain et ramasser tous les débris.

Pour enterrer la mine, le poseur a besoin d'une toile ou sac, d'un sac à terre, d'un outil portatif.

b) Opérations à exécuter :

➲ poser la mine sur son emplacement ;

➲ étendre la toile à côté de soi ;

➲ découper le sol autour de la mine ;

➲ enlever la mine ;

➲ enlever les mottes d'herbe sans les effriter, les placer sur la toile ;

➲ creuser la fouille en mettant la terre dans un sac ; prendre bien soin de ne pas éparpiller la terre autour du trou.

223. Mise en place et camouflage de la mine (fig. 3).

La fouille étant exécutée :

➲ placer la mine dans la fouille ;

➲ combler les vides autour de la mine en les remplissant de déblais soigneusement bourrés ;

➲ exécuter les opérations « amorcer la mine » en se conformant aux règles particulières à chaque mine ;

➲ remettre en place les déblais ou le tapis de gazon en évitant de faire un trou, ou une bosse trop importante, qui ferait repérer la mine ;

➲ ramasser son matériel ;

➲ contrôler soigneusement le terrain pour éliminer toute trace qui pourrait éveiller l'attention de l'ennemi ;

➲ « armer la mine » ;

➲ se replier en emportant le sac à terre à vider loin de la zone de pose.

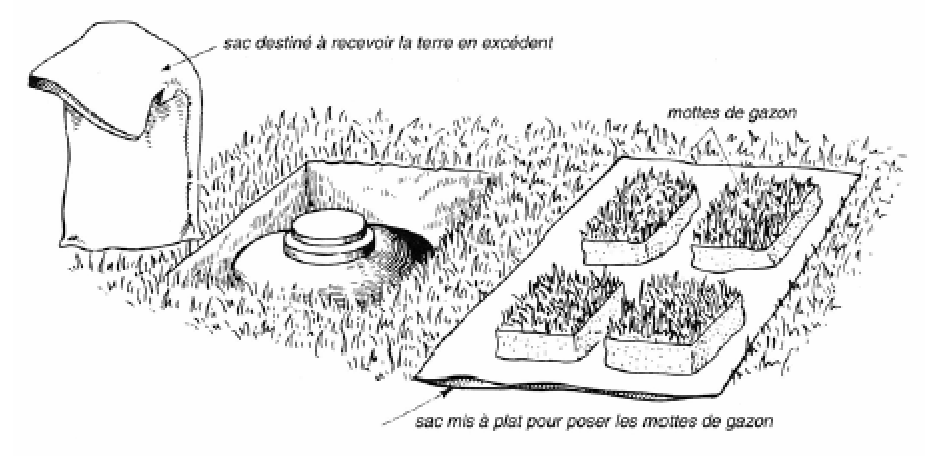


Fig. 3. – Camouflage d'une mine sous du gazon (cas général)

Si la couche de gazon est épaisse, la rouler comme un tapis, suivant l'une des deux méthodes ci-après (fig. 4 et 4 bis).

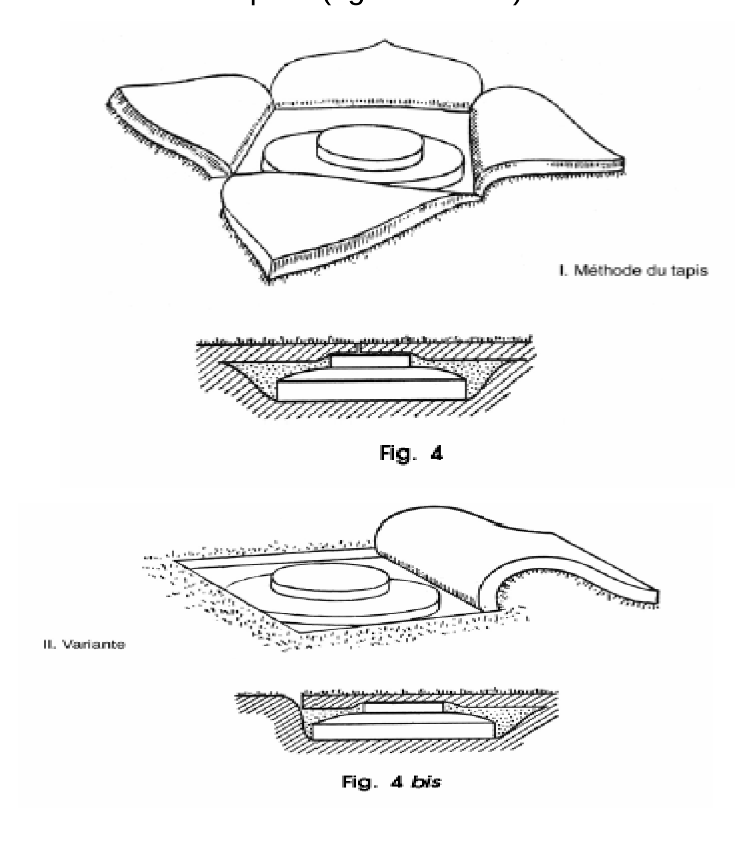


Fig. 4

Fig. 4 *bis*

23. Les mines antichars à action horizontale :

231. Préparation en vue de la pose.

a) Comme pour la pose des autres mines, pendant toute l'exécution du travail, le poseur doit avoir le souci de ne pas laisser de trace.

La végétation doit être utilisée au maximum pour camoufler la mine.

b) Opérations à exécuter :

➲ préparer matériellement la mine (fixer le pied ou fixer au moyen de sangles suivant le cas, enlever le couvercle, etc.) ;

➲ mettre en place les piles nécessaires au fonctionnement de l'allumeur.

232. Mise en œuvre.

Effectuer le pointage en direction et en hauteur.

Mettre en place le fil de surveillance.

Effectuer les opérations prescrites en ce qui concerne le cavalier de sécurité.

Mettre en place le détonateur ou (et) l'inflammateur.

11.3 - MESURES DE SÉCURITÉ DE PRINCIPE A OBSERVER AU COURS DES MANIPULATIONS

31. Allumeurs et détonateurs :

➲ Manipuler avec précaution allumeurs et détonateurs en évitant chocs et frottements.

➲ Ne sortir un détonateur de son étui qu'au moment de son emploi.

➲ Ne jamais tenir à pleine main un détonateur.

➲ Éviter l'exposition à la chaleur.

➲ Ne jamais forcer pour introduire un détonateur dans son logement.

➲ Contrôler le dispositif de sécurité de l'allumeur (s'il en comporte) avant de l'employer.

32. Mines :

➲ Ne jamais forcer pour mettre en place ou enlever un allumeur.

➲ Éviter les manutentions brutales et les chocs.

➲ Dans la mesure du possible, transporter les mines dans les caisses d'origine jusqu'aux dépôts proches du lieu d'emploi.

➲ Ne jamais stocker ni déplacer ensemble des mines et des détonateurs (sauf dans le cas où ils sont normalement emballés ensemble).

33. Pose :

➲ Avant d'utiliser un matériel, étudier soigneusement les règlements ou notices d'emploi.

➲ Pour tout travail, un seul homme sur une seule mine.

➲ Ne jamais fumer.

➲ Ne jamais chercher à neutraliser une mine inconnue : c'est un travail de spécialiste.

➲ Ne jamais se déplacer avec une mine amorcée ou armée.

➲ Armer une mine et la camoufler, sont en principe, les dernières des opérations à réaliser avant de s'éloigner.

CONSEILS POUR ABORDER L'ÉTUDE	L'étude ne saurait être menée sans l'aide des mines inertes et sans des exercices pratiques de pose. Le fonctionnement des allumeurs n'y est décrit que pour faciliter la compréhension de celui des mines correspondantes et en rendre la pose et le relevage plus faciles. Les principales mines en service et les allumeurs les plus couramment utilisés, répertoriés dans les tableaux suivants, sont décrits dans les fiches ci-après. Les fiches bis sont consacrées aux mines d'instruction. Les initiales caractérisant les mines sont explicitées dans les fiches des mines correspondantes.

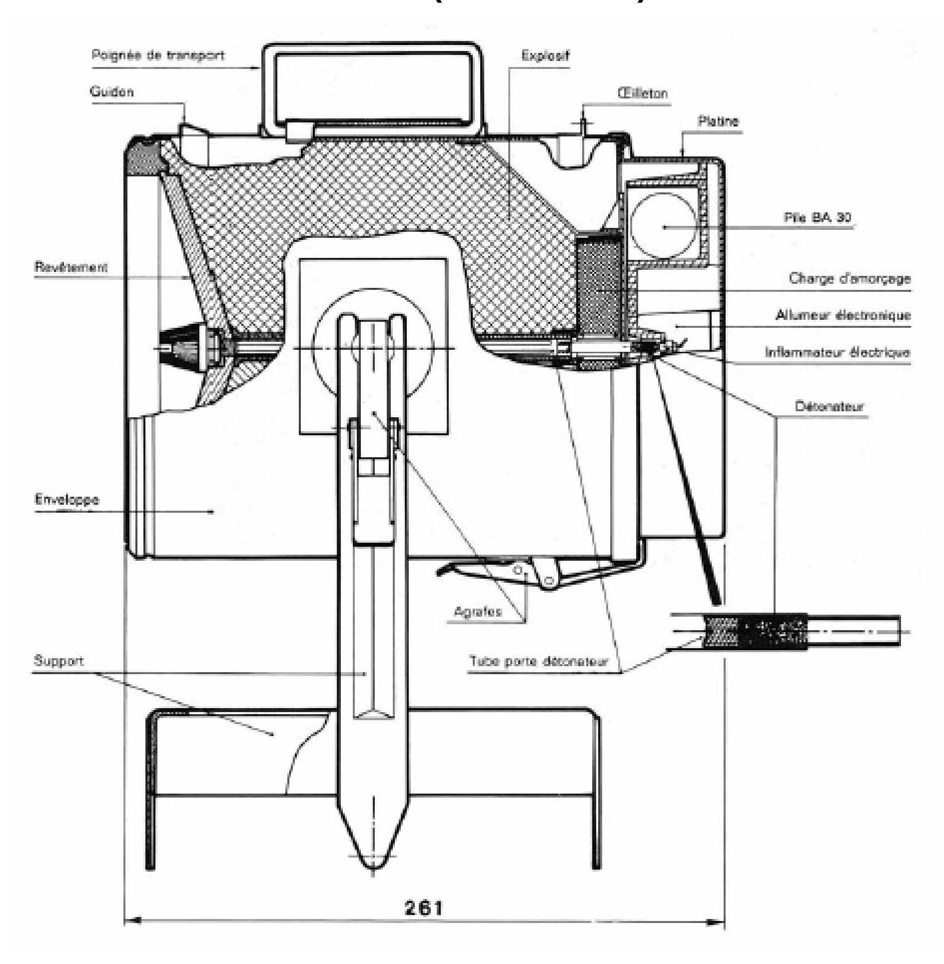
12.1 - MINES ANTICHARS

DENOMINATION	ABREVIATION	ALLUMEUR principal	DETONATEUR	NUMERO de la fiche
Mine antichar à action horizontale, modèle F1	MI AC AH F1	Électronique	Briska	1
Mine antichar à action horizontale d'exercice à éponge marqueuse, modèle F1	MIAC AH X F1	Électronique	Néant	1 bis
Mine antichar à haut pouvoir de destruction modèle F2	MI AC HPD F2	Électronique à influences	Incorporé	2
Mine antichar à haut pouvoir de destruction d'exercice	MI AC HPD X	Électronique à influences	Néant	2 bis
Mine antichar indétectable à pression, modèle F1	MI AC PR F1	A pression	Incorporé	3
Mine antichar dispersable, modèle F1	MI AC DISP F1	Influence magnétique	Incorporé	4

FICHE N°1

MINE ANTICHAR A ACTION HORIZONTALE Modèle F1

(MI AC AH F 1)



DISPOSITIF DE MISE À FEU.

Un allumeur électronique placé dans le couvercle de la mine et alimenté par 4 piles BA 30.

Un détonateur pyrotechnique d'usage général.

FONCTIONNEMENT.

La rupture du fil fin de surveillance provoque le fonctionnement de l'inflammateur électrique qui initie le détonateur.

EFFICACITÉ.

Le revêtement, projeté lors de l'explosion à une vitesse voisine de 2 000 m par seconde, perfore 70 mm de blindage sur un diamètre de 10 cm, à 80 m.

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES :

➲ diamètre .... 18,4 cm

➲ longueur .... 23,2 cm

➲ hauteur en position de tir .... 35 cm

➲ poids .... 12 kg

➲ poids d'explosif .... 6,5 kg

CONDITIONNEMENT.

Les mines sont livrées en conteneur

métallique de :

➲ 2 mines, 4 bobines de fil fin, 1 appareil de contrôle, 2 détonateurs, 2 lignes de mise à feu, 1 appareil de visée de nuit, clous à béton, 1 notice d'emploi.

Dimensions du conteneur :

54,3 cm x 26 cm x 37,5 cm.

Poids : environ 40 kg.



MI AC AH F1



MI AC AH F1 en coupe

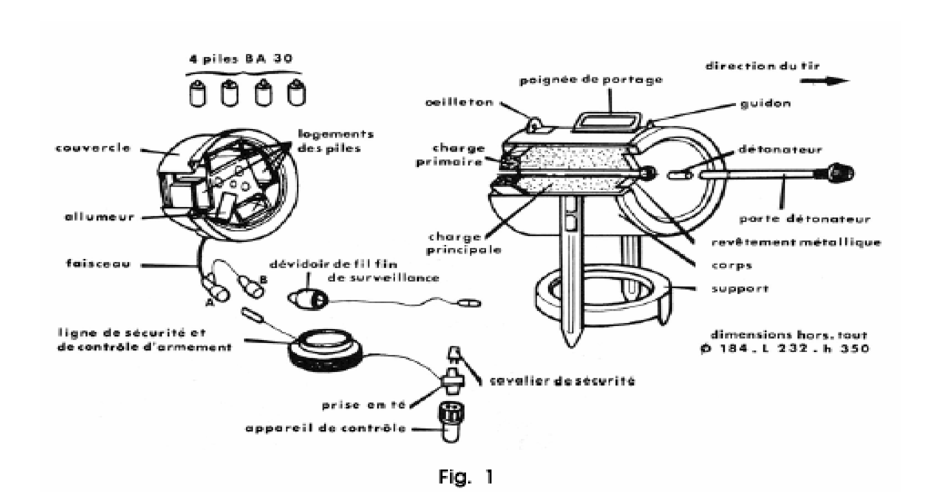


Fig. 1

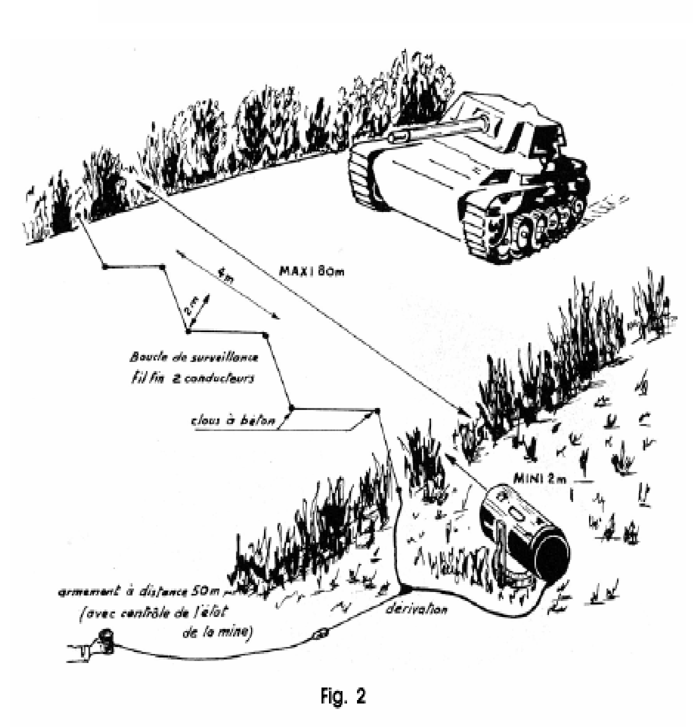


Fig. 2

Remarque :

Le fil a une longueur de 100 m mais la méthode de pose ne permet d'atteindre que 70 m. La portée réelle de la mine est toujours de 80 m sur le plan pyrotechnique.

MI AC AH en position de tir

ATTENTION les piles BA 30 sont à percevoir à part

MISE EN ŒUVRE.

Effectuer dans l'ordre les opérations suivantes :

1. Installer la mine à l'endroit choisi, désolidariser le couvercle du corps de la mine en dégrafant les trois grenouillères.

2. Mettre en place les 4 piles de l'allumeur dans leur logement (n'utiliser que des piles en excellent état).

3. Refixer le couvercle sur le corps de la mine à l'aide des 3 grenouillères.

4. Pointer en direction et en hauteur :

➲ de jour, utiliser le système œilleton-guidon ;

➲ de nuit, utiliser l'appareil de visée[2].

5. Mettre en place le fil fin de surveillance[3] et connecter le dévidoir de fil fin de surveillance sur le faisceau de la mine.

6. Brancher la ligne de contrôle après avoir vérifié que le cavalier de sécurité est bien en place sur la ligne de contrôle.

7. Mettre en place une pile BA 30 dans l'appareil de contrôle et vérifier le bon fonctionnement de celui-ci, en appuyant sur le bouton-poussoir ; le voyant doit s'allumer[4] .

8. Connecter l'appareil de contrôle sur la ligne de contrôle ; le voyant doit rester éteint[5] .

---

[2] De jour, utiliser le système œilleton-guidon fixé sur la génératrice supérieure du corps de mine. De nuit, visser l'appareil de visée de nuit à la place du porte-détonateur, connecter la prise sur le faisceau de la mine, pointer la mine de façon à ce que le spot lumineux soit visible du point choisi.

[3] Le fil a une longueur de 100 mètres mais la méthode de pose ne permet d'atteindre que 70 mètres.

[4] Sinon changer la pile du boîtier de contrôle et celles de la mine. Par grand froid, réchauffer l'appareil de contrôle en le serrant dans les mains ou en le conservant dans une poche.

[5]Sinon remettre la mine dans son conteneur sans l'utiliser et rendre compte.

9. Retirer le cavalier de sécurité ; le voyant doit s'allumer dans un délai de 2 à 7 secondes[6].

10. Reconnecter le cavalier de sécurité et le boîtier de contrôle à l'extrémité de la ligne de contrôle, et dérouler celle-ci en direction de l'emplacement choisi pour armer la mine.

11. Revenir près de la mine, dévisser le porte-détonateur, mettre en place le détonateur, côté ouvert apparent et revisser le porte-détonateur.

12. Camoufler la mine.

13. Retirer le cavalier de sécurité en vérifiant que le voyant s'allume après un délai de 2 à 7 secondes, puis retirer l'appareil de contrôle. LA MINE EST PRÊTE A FONCTIONNER.

NEUTRALISATION DE LA MINE.

Bien vérifier, avant d'aller neutraliser les mines, que l'on possède des boîtiers de contrôle en bon état de fonctionnement et des cavaliers de sécurité en nombre suffisant.

➲ 1er cas : Ouverture ponctuelle d'un itinéraire ou d'un couloir de sécurité pour des véhicules AMI

Se rendre au poste de tir

1 – Brancher l'appareil de contrôle à une des deux extrémités de la prise en Té de la ligne de sécurité et de contrôle d'armement. Le voyant doit s'allumer après un délai de deux à sept secondes (voir conduite à tenir en cas d'incidents).

2 – Brancher le cavalier de sécurité sur l'emplacement libre de la prise en Té.

Le voyant doit s'éteindre (voir conduite à tenir en cas d'incidents).

---

[6] Si le voyant ne s'allume pas recommencer la mise en œuvre avec une autre bobine de fil fin s'il vous en reste. Sinon et dans tous les autres cas remettre la mine dans son conteneur sans l'utiliser et rendre compte.

Se rendre près de la mine

3 – Déconnecter la ligne de sécurité et de contrôle d'armement (LSA) du faisceau.

Les chars amis peuvent alors passer sans danger dans la zone précédemment interdite par la mine même s'ils rompent le fil fin.

Refermeture de l'itinéraire

1 – Dans tous les cas : dévisser et retirer le porte-détonateur muni de son détonateur.

2 – Si aucun véhicule, char ou personnel n'a emprunté l'itinéraire ou le couloir de sécurité ; reprendre la mise en œuvre à partir de la connexion de la ligne de sécurité et de contrôle d'armement sur le faisceau.

3 – Si des véhicules, des chars ou des personnels ont emprunté l'itinéraire ou le couloir de sécurité, reprendre la mise en œuvre avec un nouveau dévidoir de fil fin de surveillance.

➲ 2ème cas : Relevage de la mine

Se rendre au poste de tir

1 – Brancher l'appareil de contrôle à une des extrémités de la prise en Té de la ligne de sécurité et de contrôle d'armement. Le voyant doit s'allumer après un délai de deux à sept secondes (voir conduite à tenir en cas d'incidents).

2 – Brancher le cavalier de sécurité sur l'emplacement libre de la prise en Té. Le voyant doit s'éteindre (voir conduite à tenir en cas d'incidents).

Se rendre près de la mine

3 – Déconnecter la LSA du faisceau.

4 – Retirer et désolidariser l'ensemble porte détonateur et détonateur pyrotechnique.

Retirer le couvercle.

Retirer les piles de la platine.

5 – Reconditionner la ou les mines.

➲ **Stockage**

Les mines AC AH F1 sont emballées en conteneur métallique de :

➲ 2 mines AC AH F1 équipées avec :

- ➲ 2 détonateurs,
- ➲ 4 dévidoirs de fil fin,
- ➲ 2 lignes de sécurité et de contrôle d'armement,
- ➲ 1 appareil de contrôle,
- ➲ 1 dispositif de visée de nuit,
- ➲ 1 lot de clous à béton,
- ➲ 1 notice d'emploi.

➲ Hauteur : 400 mm

➲ Longueur : 550 mm

➲ Largeur : 260 mm

➲ Poids : 39 kg

➲ **Documentation**

Néant.

CONDUITE À TENIR EN CAS D'INCIDENTS CONSTATÉS SUR L'APPAREIL DE CONTRÔLE

ANOMALIE CONSTATÉE	CAUSES POSSIBLES	CONDUITE À TENIR
Le voyant ne s'allume pas.	Pile inactive par temps très froid. Pile usée. Appareil de contrôle défectueux.	Réchauffer l'appareil de contrôle en le conservant dans une poche. Changer la pile. Changer l'appareil de contrôle.
Le voyant s'allume.	Contacts défectueux. Cavalier de sécurité défectueux. Prise en té défectueuse.	Débrancher le cavalier de sécurité, nettoyer les prises mâles et femelles, rebrancher. Changer le cavalier de sécurité. Changer la ligne de sécurité et de contrôle d'armement.
Le voyant ne s'allume pas.	Fil fin de surveillance coupé. Ligne de sécurité et de contrôle d'armement coupée ou en court-circuit. Allumeur défectueux.	Changer le dévidoir, débrancher, **dans l'ordre,** la ligne de sécurité et de contrôle d'armement du faisceau de la mine, l'appareil de contrôle, le dévidoir de fil fin de surveillance. Recommencer la pose après avoir vérifié le montage et l'état des piles placées dans le couvercle. Changer la ligne de sécurité et de contrôle d'armement.

		Changer le couvercle contenant l'allumeur.

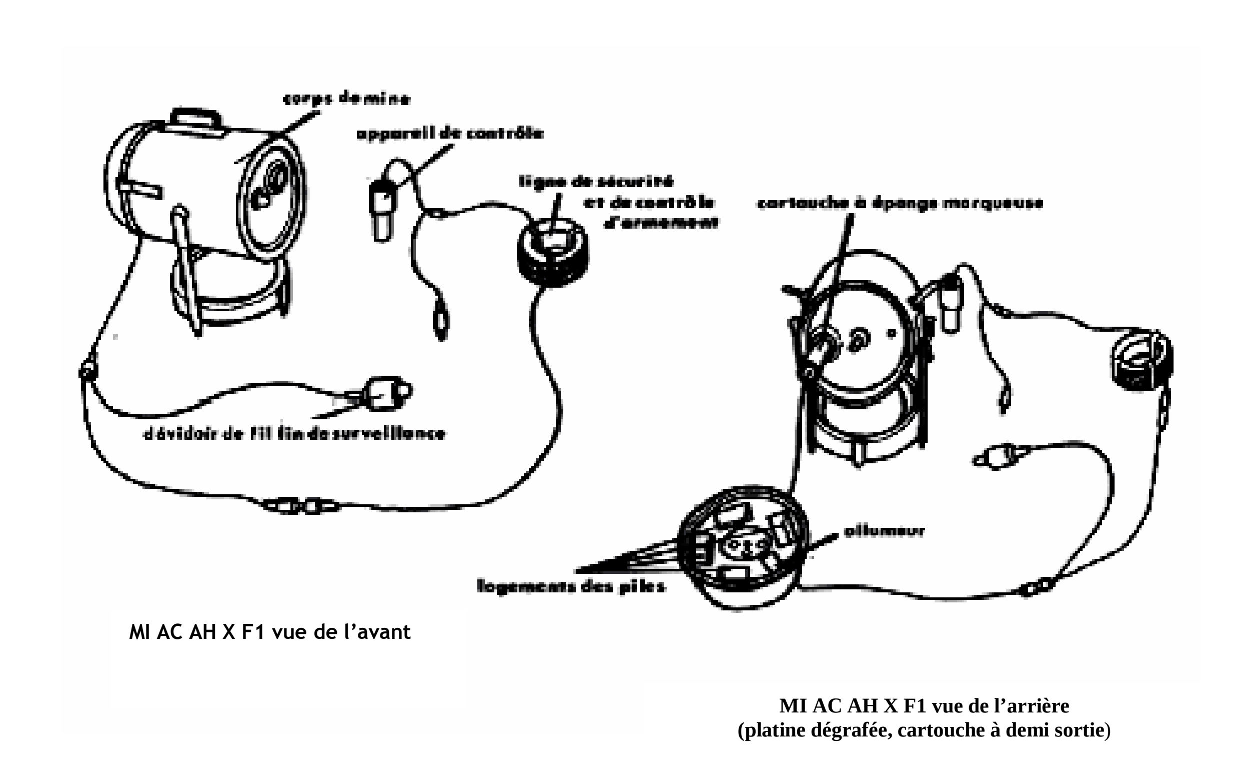
ANOMALIE CONSTATÉE	CAUSES POSSIBLES	CONDUITE À TENIR
Le détonateur étant en place, le voyant ne s'allume pas lorsqu'on enlève le cavalier de sécurité.	Fil fin de surveillance ou ligne de sécurité et de contrôle d'armement coupé.	**ATTENTION, s'il s'agit d'une coupure de la ligne de sécurité et de contrôle d'armement, la mine reste dangereuse, car probablement armée.** Rebrancher le cavalier de sécurité, aller près de la mine et débrancher, avec précaution, sans faire bouger le fil fin de surveillance, la ligne de sécurité et de contrôle d'armement du faisceau de la mine. Retirer le détonateur, débrancher le fil fin de surveillance et l'appareil de contrôle. Recommencer la pose avec un nouveau dévidoir de fil fin de surveillance.
Au moment de la neutralisation d'une mine, le voyant ne s'allume pas.	Pile de la mine usée ou ligne de sécurité et de contrôle d'armement coupée.	Appuyer sur le bouton-poussoir de l'appareil de contrôle et déconnecter l'appareil en maintenant le doigt sur le bouton-poussoir (le voyant reste allumé pendant cette opération). Connecter, de nouveau, l'appareil de contrôle sans appuyer sur le bouton-

		poussoir. Si le voyant s'allume fugitivement, la ligne de sécurité et de contrôle d'armement est en état, dans le cas contraire, elle est coupée. Si la ligne de sécurité et de contrôle d'armement est bonne, effectuer normalement les opérations de neutralisation (alinéa 2 et 3). Si la ligne est coupée, la mine reste dangereuse, effectuer les mêmes opérations en veillant à ne pas faire bouger le fil fin de surveillance.

FICHE N°1 bis

MINE À ACTION HORIZONTALE D'EXERCICE À ÉPONGE MARQUEUSE
Modèle F1

(MI AC AH X F1)



MI AC AH X F1 vue de l'avant

MI AC AH X F1 vue de l'arrière
(platine dégrafée, cartouche à demi sortie)

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES :

➲ diamètre .... 18,4 cm

➲ longueur .... 23,2 cm

➲ hauteur en position de tir 35 cm

➲ poids .... 12 kg

CONDITIONNEMENT.

Les mines sont livrées par deux, en conteneur métallique, avec les accessoires correspondants, comme pour les mines réelles.

ALLUMEUR.

C'est l'allumeur électronique de la mine réelle, aux modifications suivantes près :

➲ l'inflammateur de la mine réelle est remplacé par un contacteur électrique, ouvert au repos.

Lorsqu'on met la mine en œuvre, le faux détonateur appuie sur ce contact et le ferme. Si on oublie d'effectuer cette opération, la mine ne fonctionne pas.

EFFICACITÉ.

Projection d'une éponge imprégnée d'un mélange de glycérine, eau, oxyde de titane, Teepol à 40 m.

MISE EN ŒUVRE.

La mise en œuvre de la MI AC AH X F1 est identique à celle du matériel réel. Deux petites différences, dues à la balistique propre de l'éponge marqueuse, existent cependant :

➲ visée : viser la boucle du ceinturon d’un homme placé à 40 mètres.

➲ portée : la portée pratique de la mine d'exercice est de 40 mètres, alors que celle de la mine réelle est au moins de 80 mètres.

CARTOUCHE À ÉPONGE MARQUEUSE.

Elle est constituée par un tube en aluminium fermé à l'une de ses extrémités et dans lequel on trouve :

➲ un inflammateur électrique noyé dans une charge de poudre de 3,5 grammes et prolongé par deux conducteurs isolés sortant à travers le culot de la cartouche et terminé par une prise mâle ;

➲ deux rondelles de carton séparées par un cylindre en polystyrène expansé ;

➲ une éponge marqueuse imprégnée d'un mélange de glycérine eau, oxyde de titane et Teepol. Cette éponge est maintenue par 3 secteurs en matière plastique très légers ;

➲ un cylindre en polystyrène expansé.

DES QUE LA MINE EST ARMÉE, IL EST INTERDIT DE PRÉSENTER A LA SORTIE DU TUBE PORTE-CARTOUCHE UNE PARTIE QUELCONQUE DU CORPS, VISAGE NOTAMMENT.



Allumeur MI AC AH

FICHE N°2

MINE ANTICHAR À HAUT POUVOIR DE DESTRUCTION Modèle F 2

(MI AC AH F2)



DISPOSITIF DE MISE À FEU.

La mine HPD F 2 se distingue du modèle F1 par quelques propriétés essentielles dues à une modification du dispositif de mise à feu.

L'HPD F 2 est une mine dite « toute largeur ». Elle est efficace sous le ventre comme sous les chenilles des véhicules qui passent à la verticale. Un calculateur associé au capteur à induction gère le fonctionnement de la mine et optimise le signal de mise à feu.

La mine HPD F 2 est réutilisable en cas de non activation.

Des piles en lithium alimentent l'allumeur électronique de la mine. Au bout de 30 jours la mine s'autoneutralise et peut être réutilisée en changeant les piles.

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES :

- ➲ longueur .... 28 cm
- ➲ largeur .... 18,9 cm
- ➲ hauteur ....…....... 10,3 cm
- ➲ poids ....…...... 7 kg
- ➲ poids explosifs .... 3 kg

CONDITIONNEMENT.

Les mines sont livrées en conteneurs type F 1 de 112 mines destinées à l'enfouisseur.

ARMEMENT.

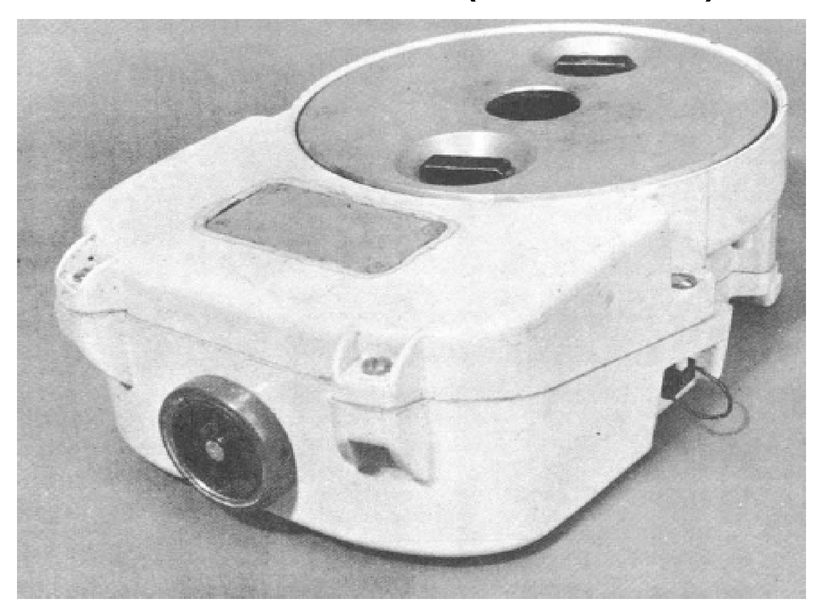
1. Appuyer sur le contacteur de sécurité de stockage.

2. Tourner et pousser le bouton d'armement dans le sens des aiguilles d'une montre. 10mn plus tard, la mine est armée. Ce retard d'armement est géré par 2 temporisateurs. Le temporisateur mécanique et son verrou autorisent la mise en circuit de l'inflammateur de la charge de déblaiement 10mn après l'armement de la mine. Le temporisateur électronique interdit tout alignement de la chaîne pyrotechnique avant le délai de 10mn. Le verrou pyrotechnique associé assure l'alignement de la chaîne uniquement après la détection d'une cible potentielle.

FICHE N°2 bis

MINE ANTICHAR À HAUT POUVOIR DE DESTRUCTION D'EXERCICE modèle F1

(MI AC HPD F1A)



Cette mine est destinée à l'instruction du personnel susceptible d'utiliser la mine AC HPD réelle.

Elle est constituée d'un ensemble réutilisable comprenant :

➲ un corps lesté inerte, identique à celui de la mine réelle ;

➲ un allumeur électronique à influence alimenté par 1 pile de 4,5 volts ;

➲ une charge fumigène consommable.

La mise en œuvre de cette mine est identique à celle de la mine réelle. Il existe une mine d'exercice HPDE destinée à l'engin de pose. Cette mine est constituée d'un corps lesté, muni d'un bouton d'armement. Elle ne contient ni charge fumigène, ni circuits électroniques.

FICHE N°3

MINE ANTICHAR INDETECTABLE A PRESSION modèle F1

(pour engin de pose mécanique)

(MI AC PR F1)



DISPOSITIF DE MISE DE FEU.

Il se compose d'un allumeur à pression, d'un détonateur indétectable et de deux cordeaux détonants.

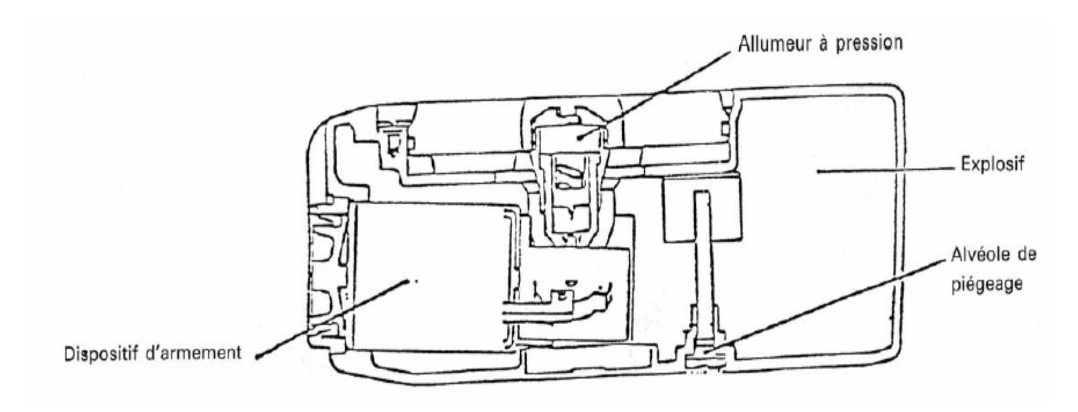
Un mécanisme horloger permet un retard d'armement de 10 minutes.

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES :

- ➲ longueur .... 28 cm
- ➲ largeur .... 18,5 cm
- ➲ hauteur...................... 10,3 cm
- ➲ masse totale .... 5,1 kg
- ➲ masse explosive .... 3,8 kg

CONDITIONNEMENT.

Le conditionnement de la mine AC PR F 1 est identique à celui de la mine MI AC HPD F1



DESCRIPTION.

La mine se compose de 3 parties :

➲ un corps chargé ;

➲ un allumeur à pression ;

➲ un dispositif de sécurité et d'armement.

FONCTIONNEMENT.

Une pression supérieure à 100 daN sur le plateau entraîne le fonctionnement de l'allumeur, la mise à feu du détonateur et l'explosion de la mine.

MISE EN ŒUVRE.

Pose mécanique.

Peut être utilisée avec le système enfouisseur de mines.

Pose manuelle.

Creuser un trou de 15 cm de profondeur.

Poser la mine au fond du trou.

Tourner et enfoncer le bouton d'armement (le trou doit permettre le passage de la main).

10 minutes après cette opération, la mine devient active. Ce délai permet d'achever le camouflage et de s'éloigner sans précipitation.

Détection-neutralisation.

La mine est indétectable par moyen électromagnétique.

Pour neutraliser une mine détectée :

➲ dégager le dessus de la mine puis le côté portant le bouton d'armement ;

➲ tourner le bouton d'armement dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

FICHE N°4

MINE ANTICHAR DISPERSABLE Modèle F 1

(MI AC DISP F1)

(EBG - DISPERSEUR)



DISPOSITIF DE MISE À FEU.

La mine antichar dispersable est un composant du conteneur – lanceur de mines (CLM).

Pour la version « GUERRE » la mine ne peut pas être dissociée du CLM.

Le conteneur – lanceur de mines antichars dispersables peut être mis en œuvre par l'Engin Blindé du Génie (EBG) ou le Disperseur de mines antichars courte portée modèle F1.

EMBALLAGE.

Les mines sont livrées par 5 dans les conteneurs-lanceurs.

Dimensions d'un conteneur :

➲ diamètre .... 143 mm

➲ longueur .... 760 mm

Masse d'un conteneur : 16 kg.

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES :

➲ hauteur .... 90 mm

➲ diamètre (sans les pattes) 139 mm

➲ masse de la mine .... 2,3 kg

➲ masse d'explosif .... 700 g

DESCRIPTION.

De forme cylindrique, le corps en matière plastique vert armée renferme :

➲ le dispositif de mise de feu ;

➲ le dispositif de sécurité et d’armement ;

➲ la charge militaire.

Deux anneaux munis de pattes soudées sont placés de part et d’autre du corps.

FONCTIONNEMENT.

C’est une mine biface.

Le fonctionnement de la mine est déclenché par influence magnétique.

MISE EN ŒUVRE.

Pose. La mise en place de cette mine se fait au moyen d'un conteneur-lanceur, équipé d'une cartouche propulsive à mise de feu électrique, à partir d'engins munis des équipements nécessaires au tir et à la programmation des mines (EBG - Disperseur).

Neutralisation.

La neutralisation de cette mine est impossible.

PRESCRIPTIONS RÉGLEMENTAIRES.

LE TIR DE CETTE MINE EST INTERDIT EN TEMPS DE PAIX.

MATÉRIELS D'INSTRUCTION.

Mine antichar, dispersable, d'exercice modèle F 1.

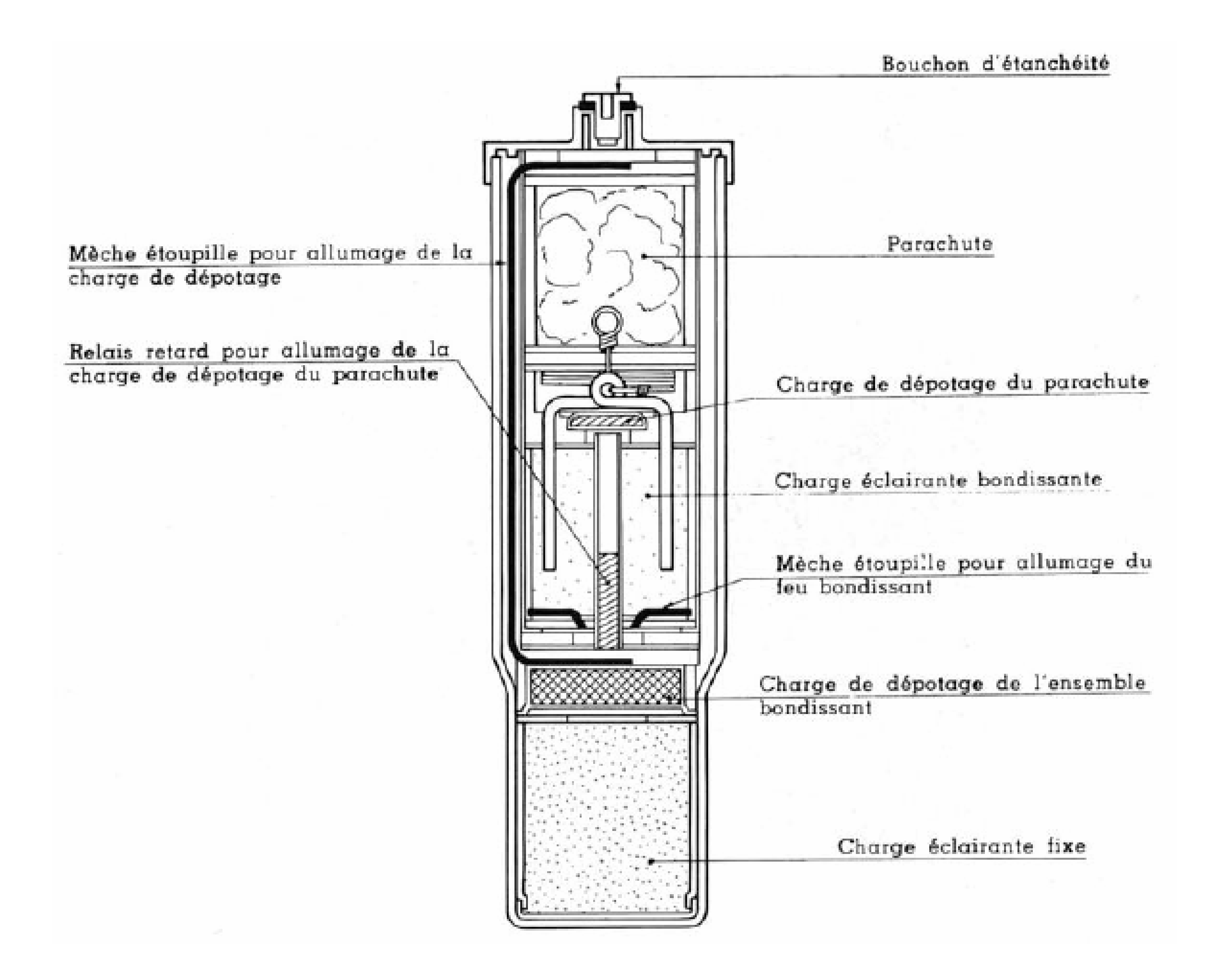
13.2 - POTS ÉCLAIRANTS

DÉNOMINATION	ABRÉVIATION	ALLUMEURS correspondants	NUMÉRO de la fiche
Pot éclairant combiné, modèle 1958.	MI ECL CB 58	AL TR MT 51 (1) AL TR MT F 1 (1) AL TR MT F 2 (1) AL TRP MT 54/58 (1)	5
Pot éclairant fixe, de longue durée, modèle F 1 B	POT ECL F 1 FIXE LDU MLE F1 B	AL ELN RU FIL F 1 AL TR MT 51 (1) AL TRP MT 54/58 (1) AL TR MT F 1 (1) AL TR MT F 2 (1)	6
(1) À l'instruction ou au cours de manœuvres, l'emploi des allumeurs à traction avec les mines éclairantes combinées ou bondissantes est interdit			

FICHE N°5

POT ÉCLAIRANT COMBINÉ Modèle 58

(POT ECL CB 58)



ALLUMEUR.

A l'instruction :

➲ utiliser **uniquement** l'inflammateur électrique modèle F 1.

Au combat :

➲ allumeur à traction métallique modèle 51 (AL TR MT 51) livré avec la mine.

Peuvent être utilisés :

➲ AL TR MT F 1 et F 2

➲ AL TRP MT 54/58.

FONCTIONNEMENT.

L'allumeur ayant fonctionné, la flamme produite met le feu à une mèche rapide qui enflamme :

➲ la charge propulsive du feu bondissant ;

➲ le relais retard de la charge de dépotage du parachute ;

➲ le comprimé inflammateur de la composition éclairante du feu bondissant.

La charge propulsive du feu bondissant allume à son tour le feu fixe.

EFFETS.

Hauteur atteinte par le feu bondissant :

90 m.

Couleur des feux, fixe et bondissant : «blanc jaune».

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES :

➲ hauteur .... 300 mm

➲ diamètre .... 76 mm

➲ poids .... 1,5 kg

➲ durée d'éclairement du feu fixe .... 40 s

➲ intensité lumineuse du feu fixe .... 50 000 bougies

➲ durée d'éclairement du feu bondissant .... 30 s

➲ intensité lumineuse du feu bondissant .... 30 000 bougies

➲ couleur de la mine ...... vert armée ou sable

CONDITIONNEMENT.

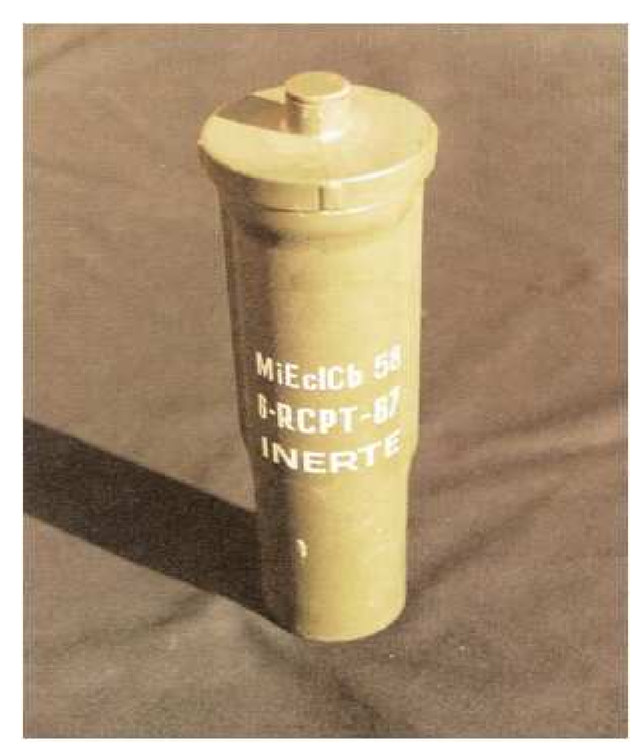
Les mines sont livrées en caisses contenant :

➲ 12 mines, 12 allumeurs, 12 bobines de fil piège de 30 m.

Dimensions de la caisse :

➲ 40,5 cm x 32 cm x 43 cm.

Poids : 35 kg.



PO ECL CB 58

MISE EN ŒUVRE.

Creuser un trou suffisant pour recevoir le pot éclairant, et, lorsque le camouflage n'en sera pas gêné, de profondeur telle que le quart du pot, environ, dépasse la surface du sol.

Poser le pot verticalement dans le trou et bourrer de la terre autour.

Réaliser les ancrages des fils de déclenchement.

Dévisser le bouchon de stockage du pot, retirer le joint s'il est resté sur l'alvéole, puis visser à fond l'allumeur avec son propre joint.

Poser les fils de déclenchement sans les tendre. Aucun fil ne doit se trouver dans le prolongement de l'autre.

Camoufler la partie du pot qui dépasse le niveau du sol. De préférence, effectuer la pose en un point du sol recouvert d'une végétation suffisante pour dissimuler cette partie du pot. Dans tous les cas, ne rien placer sur la face supérieure du pot qui puisse nuire au fonctionnement.

Retirer la goupille de sécurité de l'allumeur.

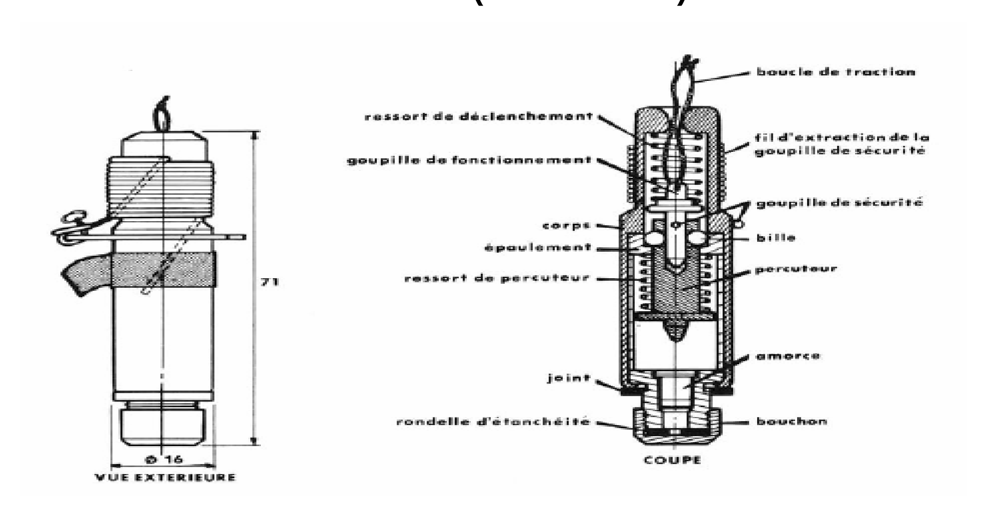
NOTA : En raison de la présence d'un feu bondissant le pot éclairant peut être dangereux.

INTERDIT EN TEMPS DE PAIX

FICHE N°6

ALLUMEUR À TRACTION, MÉTALLIQUE Modèle 51

(AL TR MT 51)



UTILISATION.

Sur les mines :

➲ ECL CB 58

FONCTIONNEMENT.

Un effort de traction de 1,5 à 5 kg environ, appliqué sur le fil de traction, fait fonctionner l'allumeur qui entraîne la mise à feu de la composition éclairante, par l'intermédiaire de la pastille inflammatrice. Une goupille de sécurité empêche le retrait de la goupille de déclenchement de l'allumeur.

CARACTÉRISTIQUES :

➲ diamètre .... 16 mm

➲ hauteur .... 71 mm

CONDITIONNEMENT.

Fixé sur le côté de la mine par un ruban adhésif.

Chapitre 4 - LES ZONES MINÉES

CONSEILS POUR ABORDER L'ÉTUDE	Un chef de section peut être amené, à son niveau, à poser des mines antichars et/ou pots éclairants ou à relever des mines sur le champ de bataille lorsque les circonstances l'exigent. Toutefois le relevage des mines étrangères est du ressort du génie. Ainsi, avant d'aborder la pose d'un point miné et celle d'un bouchon de mines, qui sont les seuls obstacles simples qu'un chef de section doit être en mesure de réaliser, il est indispensable de posséder un certain nombre de notions plus générales sur l'emploi des mines.

14. 1 - GÉNÉRALITÉS SUR L'EMPLOI DES MINES

11. Objectifs et buts :

111. Objectifs généraux des mines.

L'objectif prioritaire de la mine antichar est le char de bataille.

112. But tactique.

Le but tactique est de réduire la liberté d'action de l'adversaire en ralentissant le rythme de sa manœuvre, en lui causant des pertes et en créant, chez chaque combattant, une psychose du danger, préjudiciable à son moral et à son efficacité.

Le premier de ces effets est le plus important, les autres concourent à l'augmenter. Le ralentissement de la progression de l'ennemi est provoqué par la nécessité de localiser l'obstacle « mines » puis, dans la mesure où cette opération a pu être menée à bien, par le choix devant lequel l'ennemi est placé de le contourner ou de le franchir avec les délais entraînés par la mise en œuvre de moyens spécialisés.

12. Définition des zones minées :

Le point miné est un obstacle ponctuel créé en un endroit particulier du terrain.

Le bouchon de mines est une zone minée de dimensions restreintes créée pour barrer un passage obligé, terrestre ou fluvial.

La ligne de mines est l'obstacle linéaire élémentaire permettant de barrer sommairement une direction.

La bande minée est une zone minée de faibles dimensions ;

elle se compose de lignes de mines échelonnées dans la profondeur et a pour but de barrer une direction.

Le champ de mines est une zone minée de dimensions plus importantes ; il se compose d'une combinaison de bandes minées et a pour but de barrer une ou plusieurs directions.

13. Classification des types de minage :

Les différents types de minage sont :

- le minage de combat ;
- le minage de couverture ;
- le minage de harcèlement.

131. Le minage de combat.

Il est à base de mines antichar isolées, de bouchons de mines, éventuellement de lignes de mines et de bandes minées de faible longueur, mis en place par les unités engagées, au profit immédiat de leur propre manœuvre.

132 Le minage de couverture.

Il est destiné à protéger le dispositif ami, frontalement ou latéralement, avant ou pendant l'engagement.

Il peut être combiné à d'autres obstacles pour former un système aussi complet que possible.

133. Le minage de harcèlement.

Il a pour but :

➲ au minimum, de créer un sentiment d'insécurité chez l'ennemi ;

➲ au mieux, de lui interdire de disposer sans contrainte d'un certain espace de terrain.

14. Effets recherchés par les types de minage les plus couramment employés jusqu'à l'échelon section (ou peloton) :

ZONES MINÉES : permettant d'atteindre ces effets	MINAGE de combat	MINAGE de couverture	MINAGE de harcèlement
Point miné.	Faciliter le décrochage d'un petit élément. Interdire l'accès à un point clé du terrain. Servir de butoir à une embuscade. Renforcer un autre obstacle (destruction, abattis…).		Gêner les mouvements ennemis. Créer un sentiment d'insécurité.
Bouchon de mines.	Arrêter momentanément l'ennemi sur un itinéraire. Favoriser une embuscade. Faciliter le décrochage d'une unité.	Arrêter l'ennemi sur un itinéraire. Alerter.	
Ligne de mines.	Constituer l'élément de base des bandes minées et des champs de mines. Assurer un minimum d'arrêt ou de retard.		

15. Efficacité des zones minées :

151. L'efficacité des zones minées est caractérisée par trois effets qui ne sont pas toujours simultanés :

➲ les pertes ;

➲ le ralentissement ;

➲ le climat d'insécurité.

152. L'efficacité intrinsèque d'une zone minée varie selon :

➲ le type de mines qu'elle comporte : les mines de chenille n'ont normalement qu'un effet d'immobilisation, tandis que les mines ventrales à charge formée ont un effet de destruction et une plus grande probabilité d'atteinte ;

➲ son implantation, qui doit être étroitement adaptée au terrain et aux obstacles naturels ;

➲ le camouflage des mines, qui est fonction de leur mode de pose (mines enterrées ou posées sur le sol) et de leurs caractéristiques (couleur, dimensions, forme…) ;

➲ sa profondeur, qui est la distance séparant les limites avant et arrière de la zone minée. L'efficacité croît dans le même sens que la profondeur, car celle-ci apporte une contrainte au déminage de l'ennemi ;

➲ ses structures qui doivent, dans la mesure du possible, répondre aux prescriptions réglementaires ;

➲ sa densité linéaire qui est, par définition, le nombre de mines posées par mètre de front barré.

La « densité minimale » est celle en dessous de laquelle le champ de mines ne se différencie guère des mines isolées qui provoquent seulement un effet de harcèlement.

La « densité normale » permet d'opposer un obstacle majeur à la progression d'un ennemi, même muni de moyens de déminage.

La « densité maximale » est celle dont l'efficacité atteint une valeur optimale. Il vaut mieux créer une autre zone minée plutôt que d'accroître cette densité.

Les densités actuellement admises sont les suivantes :

TYPES DE MINES	DENSITE	
	Densité minimale	Densité maximale
Mine AC ventrale (HPD F3)	0,6	1,2

153. Une zone minée présente une efficacité accrue :

➲ lorsqu'elle est surveillée et battue par les feux amis ;

➲ lorsque, dans la mesure du possible, les prescriptions suivantes sont appliquées :

➲ **pour renforcer la résistance des zones minées** aux contre-mesures de l'adversaire : poser différents types de mines ou d'allumeurs, dans les limites des dispositions relatives à la pose de chaque zone minée ; dans une zone minée antichar, utiliser des mines à effet de chenille et des mines à action ventrale (avec des allumeurs de types différents).

➲ **pour former les couloirs aménagés dans les zones minées** : utiliser de préférence des mines du même type que celles posées dans l'ensemble de la zone minée et assurer une continuité des structures. Cependant le manque possible de délai et de personnel au moment de la fermeture, les difficultés de pose, peuvent inciter à prévoir des mines à action étendue, dont la mise en place peut parfois être réalisée en même temps que celle des autres mines.

16. Modalités d'exécution :

161. Les troupes de toutes armes sont aptes à participer à la réalisation des zones minées.

Toutefois, la pose de certains types de mines nécessite l'intervention de spécialistes.

La création d'une zone minée de grande étendue, nécessitant généralement la mise en œuvre d'engins mécaniques, est du ressort du génie.

Ne seront donc étudiées dans ce chapitre que les réalisations du point miné et du bouchon de mines.

162. Il appartient à l'autorité chargée de l'emploi de désigner les responsables de la réalisation de chaque zone minée.

Toute troupe doit être capable d'effectuer son propre minage de protection (composé exclusivement de mines anti-chars).

163. Marquage et balisage. Compte rendu de pose et plan de repérage.

La réalisation d'une zone minée fait l'objet :

➲ de l'envoi systématique à l'autorité supérieure d'un compte rendu de pose et d'un plan de repérage, même succincts ;

➲ dans la mesure du possible, d'un marquage à l'aide des matériels réglementaires, les couloirs étant eux-mêmes balisés.

Les règles d'exécution de ces mesures de sécurité sont précisées au chapitre 5.

15. 2 - POSE D'UN POINT MINÉ

21. Caractéristiques d'un point miné :

211. Localisation.

Un point miné est normalement réalisé :

- en un point particulier d'un itinéraire :
  - obstacle artificiel,
  - passage étroit,
  - ponceau,
  - petit carrefour,
  - virage difficile ;
- en un point de franchissement étroit :
  - gué,
  - passage favorable aux amphibies (entrée et sortie).

212. Dimensions possibles.

Elles sont très restreintes, réduites seulement aux zones d'efficacité des mines qui composent le point miné.

213. Mines utilisées.

a) Type de mines.

Un point miné peut :

- être réalisé avec des mines (antichar) ou des pots éclairants ;
- comprendre des mines de types différents.

b) Nombre de mines.

Les mines peuvent être utilisées :

- isolément : mines à action horizontale ou à action étendue ;
- groupées, leur nombre étant inférieur à 6.

214. Mode de pose possible.

Exclusivement manuelle, la pose est effectuée en recherchant au maximum le camouflage dans la mesure où le terrain et les délais le permettent.

22. Réalisation :

221. Processus de pose.

La pose d'un point miné comporte les opérations suivantes :

- choix du lieu ;
- choix de l'emplacement de chaque mine ;

➲ piquetage rapide des emplacements des mines ;

➲ détermination de l'ordre dans lequel les mines doivent être posées, puis armées ;

➲ pose de chaque mine selon le procédé réglementaire décrit dans les fiches figurant au chapitre 3 de la présente section ;

➲ marquage éventuel ;

➲ établissement du plan de repérage (voir chapitre suivant).

222. Organisation du chantier de pose.

Le détachement de pose d'un ou plusieurs points minés est le groupe de combat.

Il n'existe pas d'organisation type.

Le responsable organise son chantier en recherchant la rapidité d'exécution et la sécurité maximale de son personnel.

223. Moyens et délais.

Ils sont fonction de l'organisation adoptée, les délais d'exécution ne devant pas dépasser trente minutes.

224. Sécurité.

La sécurité est assurée par :

➲ l'application des mesures de sécurité propres à chaque type de mine utilisé ;

➲ le respect des ordres de pose et d'armement des différentes mines prescrits par le chef de chantier.

225. Marquage.

Le marquage d'un point miné est souvent inexistant.

Cependant, il doit être toujours réalisé lorsqu'il s'agit d'un point miné de protection.

226. Couloir.

Par construction, le point miné ne comporte jamais de couloir.

16.3 - POSE D'UN BOUCHON DE MINES

31. Caractéristiques d'un bouchon de mines :

311. Localisation.

Un bouchon de mines est normalement réalisé :

➲ sur un itinéraire (carrefour, passage difficile, passage obligé) ;

➲ sur un couloir de pénétration étroit ;

➲ en un point de franchissement possible (dans le cours d'eau ou directement sur une rive).

312. Dimensions.

Elles sont normalement de l'ordre de quelques dizaines de mètres.

312. Mines utilisées.

a) Types de mines.

Un bouchon peut être réalisé avec tout type de mines antichar.

b) Nombre de mines.

Ce nombre est variable, en fonction du type de mines, du terrain, et du but recherché. Il est compris entre six et trente mines environ.

314. Structures.

Aucune structure réglementaire ne s'applique au bouchon de mines dont la composition et la disposition sont fonction du terrain et de l'effet recherché.

En général, un bouchon de mines est constitué par deux éléments :

➲ un élément de densité élevé (le noyau) destiné à barrer le point de passage obligé proprement dit ;

➲ un élément de densité plus faible, de part et d'autre du noyau, destiné à gêner tout débordement immédiat ;

De toute façon, les mines doivent être distantes les unes des autres au minimum de 2,5 m pour les mines antichars.

315. Mode de pose possible :

➲ exclusivement manuel ;

➲ en recherchant le camouflage, si le terrain et les délais le permettent.

32. Réalisation :

321. Processus de pose.

La pose d'un bouchon de mines comporte les opérations suivantes :

➲ choix de l'emplacement à miner en fonction de la direction à barrer ;

➲ choix de l'efficacité à obtenir (destruction ou ralentissement de la progression ennemie) ;

➲ détermination :

➲ du nombre et du type des mines,

➲ de l'emplacement des mines ;

➲ piquetage rapide des emplacements des mines ;

➲ pose des mines ;

➲ armement des mines ;

➲ marquage et balisage éventuel ;

➲ établissement du plan de repérage.

322. Organisation du chantier.

Le détachement de pose d'un bouchon de mines est en général le groupe de combat, éventuellement la section ou le peloton.

➲ Composition du détachement de pose :

➲ un chef de chantier ;

➲ un élément de topographie ;

➲ un élément de pose.

➲ Rôle du personnel.

➲ le chef de chantier :

➲ est responsable de la pose, de la sécurité et de la sûreté immédiate ;

➲ fixe l'emplacement des mines et, le cas échéant, la direction ou le secteur à battre ;

➲ répartit les tâches ;

➲ organise les opérations d'armement des mines, en prévoyant :

➲ l'ordre dans lequel les différentes actions seront effectuées,

➲ le trajet à suivre pour armer successivement les mines ;

➲ indique le tracé du marquage et du balisage éventuels ;

➲ établit le plan de repérage.

➲ L'élément de topographie :

➲ met les piquets repères aux emplacements fixés par le chef de chantier ;

➲ effectue les marquages et balisages éventuels ;

➲ mesure les distances nécessaires à l'établissement du plan de repérage.

➲ L'élément de pose :

➲ approvisionne le chantier ;

➲ procède à la pose de chaque mine selon le procédé réglementaire indiqué dans les fiches figurant au chapitre 3 de la présente section.

323. Moyens et délais.

Moyens et délais sont variables en fonction de l'organisation adoptée ; les délais d'exécution doivent être de l'ordre d'une heure.

324. Sécurité.

La sécurité est assurée par :

➲ l'application des mesures de sécurité propres à chaque type de mine posée ;

➲ la planification des opérations de pose et d'armement.

325. Marquage et balisage.

Voir chapitre suivant.

Chapitre 5 - DIRECTIVES CONCERNANT LA SÉCURITÉ

CONSEILS POUR ABORDER L'ÉTUDE	Les notions contenues dans ce chapitre doivent être connues de tous les cadres.

ANNEXE 1 - MODELE DU PLAN DE REPERAGE

PLAN DE REPERAGE

CONFIDENTIEL DEFENSE ......
(Classification de sécurité une fois rempli)

Exemplaire N° 1 de 5
Feuillet N° 1 de 1

AUTORITE ORDONNANT LA POSE : 20ème Brigade Mécanisée	DATE ET HEURE — DEBUT : 231400 z Juin	CHAMP DE MINES N° T 12
UNITE CHARGEE DE LA POSE : 3/14ème Cie du Génie	FIN : 251430 z Juin	CARTE, SERIE, N° ET ECHELLE : 1/50 000e
OFFICIER RESPONSABLE : Lt DUPONT	REDACTEUR : S/Chef DURAND	FEUILLE EDITION N° (OU NOM) : AVESNES . XXVII . 7

REPERES DE BASE

N°	COORDONNEES	DESCRIPTION
R 1	EA 528 547	coin NE de la ferme
R 2	EA 532 563	coin Sud maison située au carrefour
3		
4		

REPERES INTERMEDIAIRES

N°	DESCRIPTION
1	
2	
3	
4	

DESCRIPTION DU MARQUAGE OU DU BALISAGE :
Marquage réglementaire

NOMBRE DE RANGEES DOUBLES/ELEMENTAIRES : 3 (A,B et C)
DESCRIPTION DES REPERES : piquets enfoncés au ras du sol

COULOIRS

N°	TYPE ET LARGEUR	BALISAGE	DISPOSITIF DE FERMETURE
1	7 m	réglementaire	4 HPD R
2			
3			

TYPE DE POSE		MINES ANTICHAR TYPE HPD Nbre	TYPE Nbre	TYPE Nbre	TOTAL Nbre	A dispersion (?) Nbre	MINES ANTIPERSONNEL TYPE Nbre	TYPE Nbre	TYPE Nbre	TYPE Nbre	TOTAL Nbre
ENTERREES ET A LA SURFACE DU SOL	a	40			40						
	b	39			39						
	c	42			42						
DISPERSEES (?) EN RANGEES ELEMENTAIRES											
TOTAL		121			121						

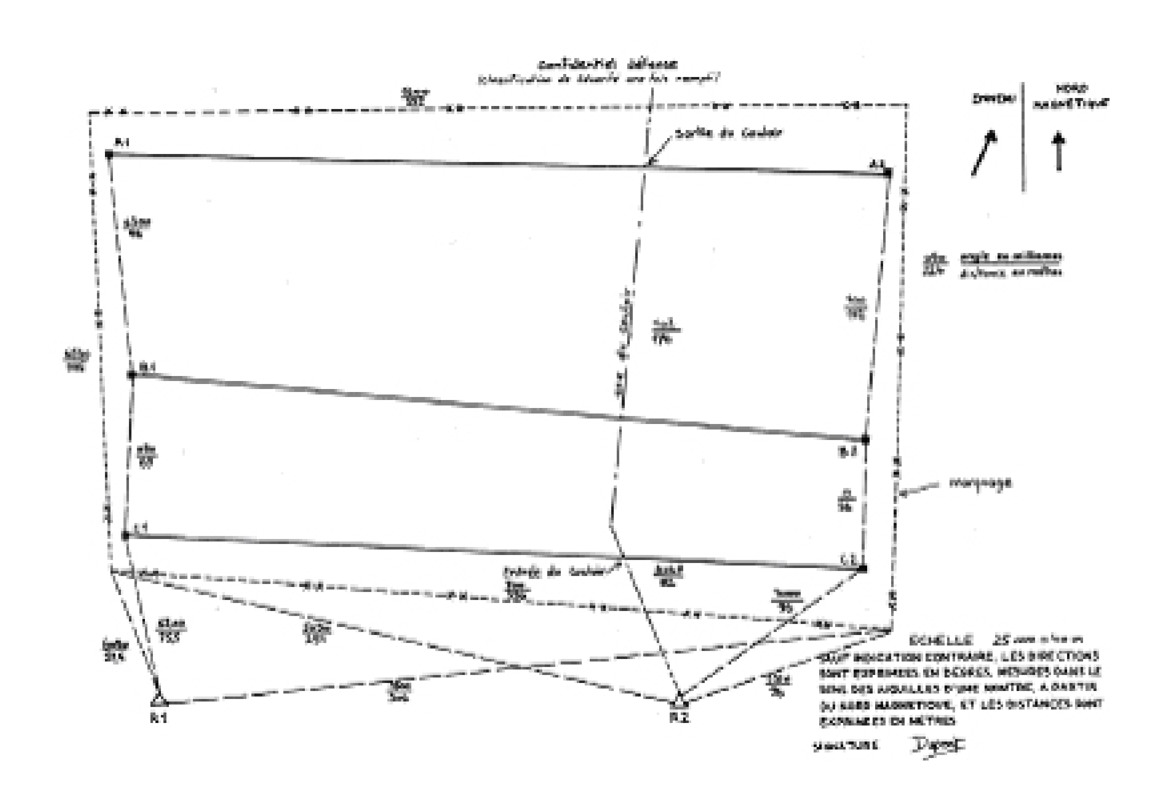
REMARQUES

1. ...... régulièrement à 5 m d'intervalle dans chaque rangée élémentaire
2. directions indiquées en millièmes

SIGNATURE DE L'OFFICIER RESPONSABLE : Dupont

DATE : 24 juin 1982

Document6



17.1 - GÉNÉRALITÉS

Le danger que les mines font courir aux troupes amies impose le respect de règles de sécurité pour éviter des pertes en matériels ou en hommes.

En particulier, toute pose de mines, toute découverte de mines ou tout déminage doivent faire l'objet de mesures pratiques sur le terrain et être portés à la connaissance du commandement et des unités intéressées.

Il en découle des prescriptions relatives :

- ➲ à la pose de mines ;
- ➲ à la découverte de mines ;
- ➲ au renseignement sur les mines.

18.2 - PRESCRIPTIONS RELATIVES À LA POSE DE MINES

21. Les restrictions d'emploi :

Avant et pendant l'engagement des forces, le commandement diffuse des directives d'emploi des mines.

Ces directives définissent, en particulier, les restrictions d'emploi concernant :

➲ les zones dans lesquelles, en prévision d'un retour offensif, aucune mine ne doit être posée ou laissée par les troupes amies ;

➲ le mode de minage interdit dans certaines zones (pose enterrée ou à distance) ;

➲ le type de mines interdit d'emploi au cours d'une phase précise de l'engagement et dans une zone donnée (mines non relevables, mines fluviales…).

Dans le cadre de ces directives, la pose de mines peut être autorisée par tout commandement, sous réserve que soient respectées les prescriptions ci-dessous.

211. Le compte rendu de pose.

Toute autorité qui prescrit la pose de mines doit rendre compte de sa décision et de l'exécution du minage.

Dans la mesure du possible, le compte rendu de pose renseigne sur les points suivants :

➲ but tactique à atteindre ;

➲ type de minage ;

➲ nombre approximatif et type de mines ;

➲ localisation de la zone minée ;

➲ emplacement et largeur des couloirs ;

➲ dates et heures de début et de fin de pose (prévues ou effectives).

Lorsqu'il s'agit de minage de protection quand les circonstances de combat obligent les petites unités au contact à prendre elles-mêmes la décision de miner, le compte rendu de pose est directement établi par l'unité qui effectue le minage.

212. Le plan de repérage.

L'unité, effectuant la pose, établit un plan de repérage qui facilite la localisation précise et le relevage éventuel des mines par les troupes amies.

Ce document, dont un modèle renseigné figure en annexe, est établi en deux exemplaires destinés :

➲ l'un au commandement ;

➲ l'autre à l'unité qui reste éventuellement sur place. En cas de départ, il est remis soit à l'unité relevante, soit à l'échelon supérieur.

Le plan de repérage d'un point miné ou d'un bouchon de mines peut toutefois se limiter à un croquis, dont l'élaboration, par sa simplicité, est plus à la portée des petits éléments au contact.

Un tel croquis doit comporter :

➲ la direction du nord magnétique et l'échelle approximative ;

➲ un ou deux point(s) de repère désigné(s) avec précision, dont l'un sera l'origine des mesures ;

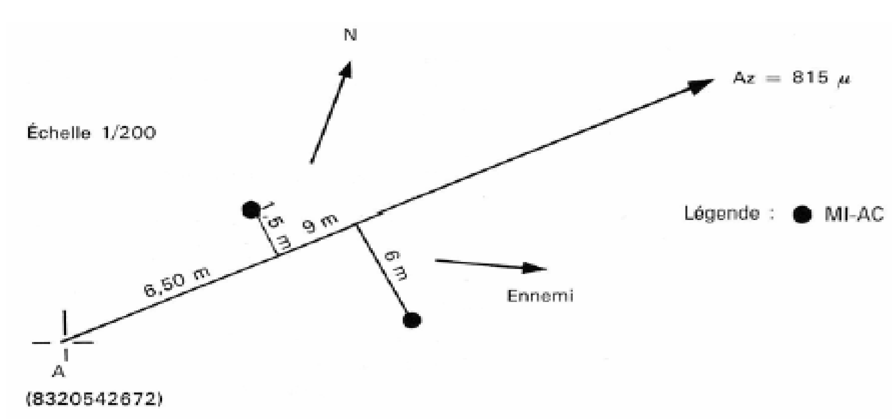
➲ une droite de référence des mesures définies :

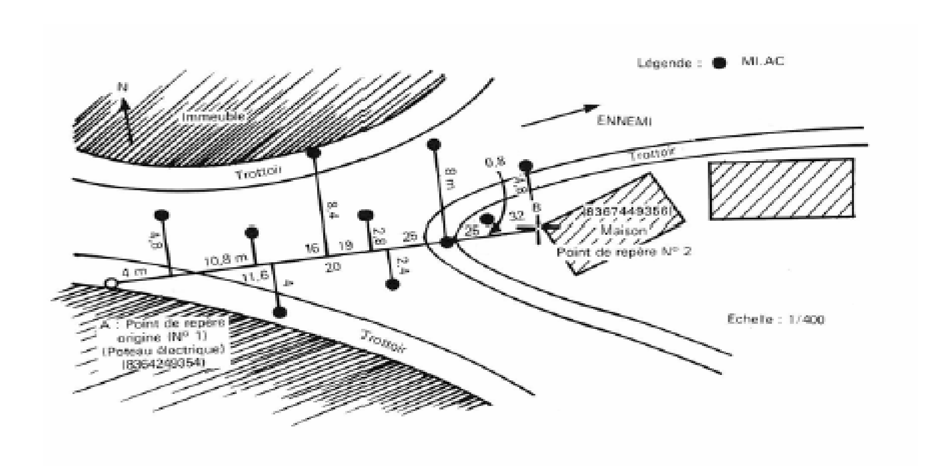
- ➲ soit par les deux repères,
- ➲ soit par le repère et son azimut ;

➲ la position de chaque mine, par rapport à cette droite :

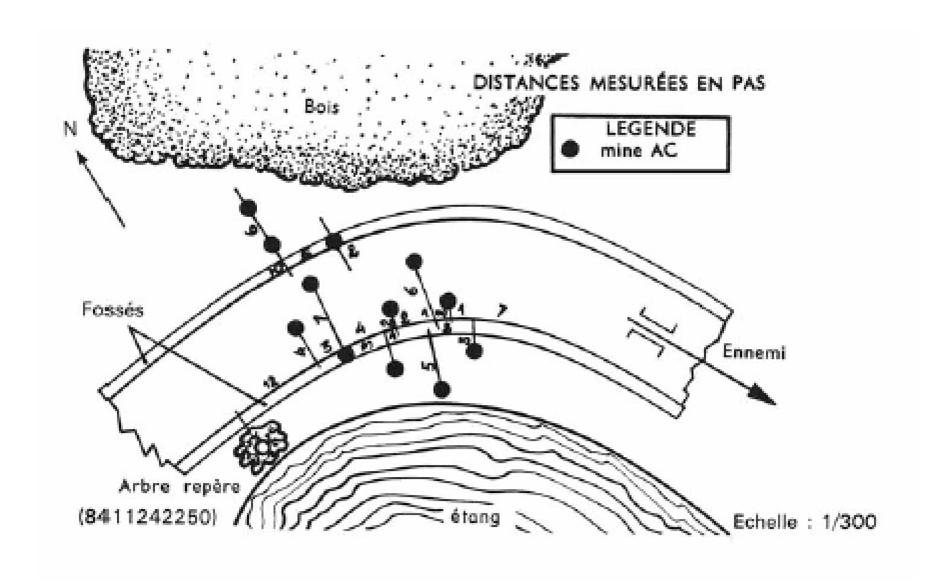
- ➲ à droite ou à gauche,
- ➲ distance de la mine à la droite suivant la perpendiculaire à celle-ci,
- ➲ distance du pied de la perpendiculaire au point d'origine.

Les croquis ci-dessous montrent des exemples de plan de repérage ainsi réalisés.





Lorsqu'il existe sur le terrain un détail planimétrique caractéristique et précis, tel un fossé, un canal d'irrigation, un talus, etc., ce détail peut, comme dans l'exemple ci-dessous, remplacer la droite de référence.



213. Le compte rendu de fermeture.

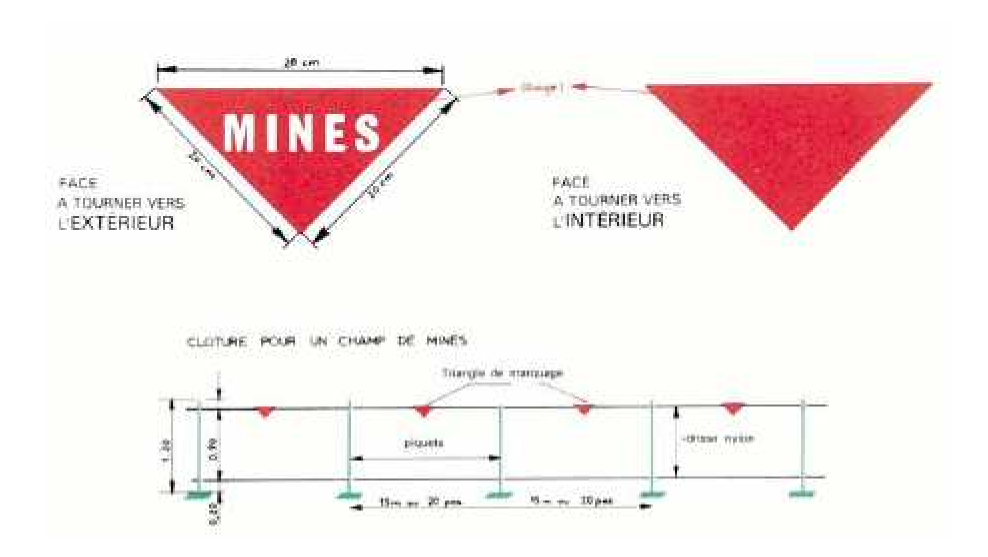
Dès réalisation de la fermeture d'un couloir, l'unité qui en a été chargée adresse un compte rendu à l'autorité qualifiée qui lui en a donné l'ordre. Elle complète, en outre, le plan de repérage.

22. La signalisation des zones minées :

221. Le marquage des zones minées.

Le marquage d'une zone minée est la matérialisation sur le terrain du contour extérieur de celle-ci. Il est réalisé soit avec des matériels réglementaires, soit avec des moyens de circonstance.

Sauf ordre contraire du commandement ou cas particuliers, toute zone minée est marquée sur le terrain à l'aide d'une clôture munie de panneaux selon l'exemple page suivante.



Le marquage est réalisé de manière à ne pas permettre à l'ennemi de détecter facilement la zone minée. Lorsque celle-ci est implantée en avant du dispositif ami, le marquage est fait seulement du côté ami et, si nécessaire, sur les flancs. Ne sont pas marqués :

➲ les zones minées de harcèlement ;

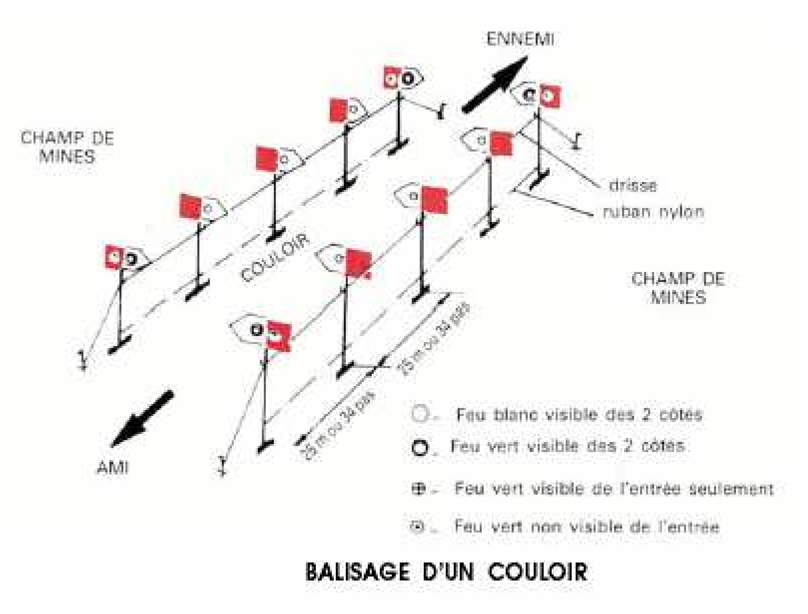
➲ les points minés et les bouchons de mines de combat réalisés devant les éléments de tête de l'ennemi, par les unités au contact.

En cas de retrait des troupes amies, il est procédé à la fermeture des couloirs selon les ordres reçus et à l'enlèvement complet du marquage et du balisage.

222. Le balisage des couloirs.

Les couloirs aménagés dans les zones minées sont balisés des deux côtés, ainsi qu'à l'entrée et à la sortie, selon le procédé indiqué ci-dessous, à l'aide de clôtures munies de panneaux et de lampes qui indiquent la zone libre et la zone dangereuse. Ce balisage est effectué par le génie, mais doit être connu des troupes TTA.

NOTA. – L'entrée du couloir, quel que soit le côté AMI/ENI, est balisée par 4 lampes vertes apparentes.



BALISAGE D'UN COULOIR

223. Cas particuliers.

Minage à distance ou réalisé dans des délais limités.

Dans certains cas, la rapidité de mise en place des mines est acquise au détriment de la précision de pose, voire du marquage et du repérage.

De toute façon, quelles que soient les mesures prises pour signaler les zones minées, les troupes amies doivent en connaître l'existence et pouvoir les repérer aisément à partir des lignes caractéristiques du terrain (cours d'eau, voies de communication, lisières de bois, haies, etc.).

19.3 - PRESCRIPTIONS EN CAS DE DÉCOUVERTE DE MINES

Le compte rendu de découverte de mines :

Toute unité qui découvre des mines doit systématiquement adresser à l'échelon supérieur un compte rendu mentionnant :

- le type de mines rencontré[7] ;
- la localisation exacte et éventuellement la dimension de la zone minée ;
- l'attitude tactique adoptée (contournement de l'obstacle, franchissement…) ;
- les mesures techniques prises sur le terrain (marquage, balisage).

[7] Par exemple : AP, AC, à action horizontale, fonctionnant par influence, etc.

20.4 - LE RENSEIGNEMENT SUR LES MINES

À tous les échelons, le renseignement sur les mines amies et ennemies concourt à assurer la sécurité des troupes amies.

Il permet, en outre, la tenue à jour des plans d'obstacles et des cartes de renseignements sur le terrain.

Toutes les unités sont concernées par le renseignement sur les mines, aussi bien dans son recueil et sa diffusion que dans son exploitation.

Le renseignement sur les mines recouvre toutes les données concernant :

- **l'implantation et la nature des zones minées ;**
- **les mesures prises sur le terrain pour signaler les zones dangereuses.**

Il est alimenté par les différents comptes rendus de pose et de découverte de mines.

Chapitre 6 - RECHERCHE, REPÉRAGE ET DESTRUCTION DES MINES ET PIÈGES

BUT RECHERCHÉ ET DONNÉES ESSENTIELLES	➲ **Buts :** Restaurer le plus rapidement possible, la liberté de mouvement de la Force et garantir la sûreté d'un stationnement des troupes, éventuellement celle des populations, en s'affranchissant des obstacles minés ou piégés et des zones polluées, tout en se préservant des feux de l'ennemi. ➲ **Objectifs :** ➲ Préserver la liberté de déplacement : la pollution du champ de bataille compromet naturellement la liberté de déplacement des troupes car elle réduit les espaces de manœuvre et restreint les possibilités de choix du chef. De plus, dans le cadre des ACM (actions civilo-militaires), il est nécessaire de pouvoir accéder aux infrastructures que les forces peuvent être amenées à utiliser pour elles-mêmes, ou pour la population dans le but de mener des missions à caractère humanitaire. ➲ Assurer la sûreté des stationnements : le stationnement impose au chef interarmes de disposer d'espaces suffisamment nombreux et vastes pour garantir leur sûreté. ➲ Limiter l'influence psychologique sur les unités : l'impact psychologique induit par la pollution du champ de bataille est un facteur important dans la préservation de la capacité psychologique des unités. Ce facteur se trouve très entamé dès lors que les premières pertes dues à la pollution du champ de bataille apparaissent. La soudaineté et la brutalité des attaques créent un climat de psychose qui s'accroît au fur et à mesure de la prise de conscience par le combattant de la diminution de sa capacité à se battre, en raison de la perte de la maîtrise de son environnement. ➲ Limiter les pertes : quels que soient le contexte et la nature de l'engagement des forces, la recherche, le repérage et la destruction des mines et pièges contribuent à préserver les effectifs humains.

21.1 - GÉNÉRALITÉS

Des mines de tous genres, posées par l'ennemi, peuvent être rencontrées aussi bien dans les zones ayant été occupées par lui, qu'à l'intérieur du dispositif ami (pose effectuée par des parachutistes ou des partisans).

Pour agir efficacement contre les mines, le combattant doit savoir déceler :

➲ les emplacements favorables à la présence de mines ;

➲ les indices de présence de mines.

11. Emplacements favorables à la présence de mines :

L'ennemi peut poser des mines aux endroits les plus inattendus, mais l'économie des moyens et la recherche de l'efficacité le conduisent à réaliser des champs de mines à certains emplacements qui sont :

➲ les terrains découverts, où les chars peuvent évoluer facilement ;

➲ les zones boisées ou abritées, où les troupes à pied peuvent se dissimuler ;

➲ les points de passages obligés : pont, route à l'intérieur d'un bois très dense, route à flanc de coteau, itinéraire permettant de contourner une destruction, etc.

L'ennemi, en posant des mines, peut laisser des traces de son passage.

12. Indices et présences de mines :

Le combattant doit rechercher sur le terrain tout ce qui peut laisser supposer que des mines ont été posées :

➲ terre remuée ;

➲ tas de déblais provenant du travail de pose ;

➲ emballages et matériels de mines abandonnés ou perdus sur le terrain par l'ennemi ;

➲ piquets paraissant inutiles ;

➲ traces d'enlèvement de clôture ;

➲ clôture peu habituelle dans la région ;

➲ traces de véhicules dans les champs ;

D'une manière générale, il faut se méfier :

➲ de tout ce qui tranche sur le terrain : par exemple, terre sur un revêtement goudronné ;

➲ de tout ce qui peut paraître anormal du fait de l'ennemi : emplacements de bivouacs, véhicules et armes intacts ou objets de valeur abandonnés ;

➲ de tout ce qui demande un travail de réparation : coupure de route, pont détruit, lignes téléphoniques ou électriques coupées.

22.2 - CONDUITE À TENIR

21. Zone minée :

Dès qu'une zone minée ou suspecte est découverte :

➲ rendre compte à son chef ;

➲ baliser les mines découvertes ;

➲ marquer la zone soit avec les moyens réglementaires, soit, en cas d'impossibilité, avec des moyens de fortune.

Le chef du détachement qui a découvert la zone minée établit un compte rendu précisant :

➲ l'unité qui a découvert les mines ou les indices de pose ;

➲ les circonstances dans lesquelles les mines ont été découvertes ou les indices relevés ;

➲ les emplacements des mines ou des indices de pose (si possible, faire un calque avec la carte) ;

➲ les types de mines, s'ils sont connus ;

➲ les mesures prises : marquage, balisage.

22. Champ de mines :

Il arrive parfois qu'un combattant se rende compte qu'il vient involontairement de pénétrer dans un champ de mines.

Cette situation peut lui être révélée soit par la découverte d'indices visibles, soit par explosion de mines à proximité, soit, enfin, par les avertissements donnés par des voisins. Il faut alors : conserver son calme, alerter les voisins, ne pas bouger et inspecter attentivement le terrain autour de soi pour essayer de localiser le danger (mines, fils, têtes d'allumeurs, etc.).

Si la mission reçue et la situation locale le permettent, adopter l'une des attitudes suivantes :

➲ en cas de traces d'arrivée très apparentes, se replier en les suivant rigoureusement ;

➲ se frayer soi-même un cheminement de repli en procédant par sondage ;

➲ attendre qu'un cheminement soit réalisé par la formation la plus voisine ;

➲ rendre compte.

Lorsqu'un blessé se trouve au milieu d'un champ de mines, il ne doit pas bouger et ses camarades ne doivent pas se porter inconsidérément à son secours. Le chef de la formation fait établir le plus rapidement possible un cheminement pour permettre de lui porter les premiers soins et de l'évacuer.

23.3 - PROCÉDÉS ET OPÉRATIONS ÉLÉMENTAIRES

Les zones minées découvertes sont neutralisées en détruisant ou en relevant les mines. On donne le nom de déminage à cette opération qui est placée sous la responsabilité du génie.

La vue et le sondage sont les procédés les plus employés pour rechercher les mines.

Le détecteur électromagnétique est de moins en moins utilisé depuis l'apparition des mines indétectables.

Recherche des mines par sondage :

Ce procédé permet de repérer les corps durs enterrés. Il se pratique avec une sonde ou une baïonnette.

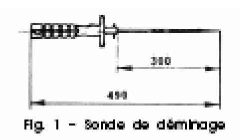


Fig. 1 - Sonde de déminage



Fig. 2 - Fourreau utilisé comme rallonge



Fig. 3 - Fourreau utilisé en protection de lame

Exécution.

➲ s'agenouiller sur le sol ;

➲ effleurer de la main le sol pour déceler les fils pièges et les antennes d'allumeurs ;

➲ piquer le sol devant soi, tous les 5 cm, suivant un angle de 45° par rapport au sol ;

➲ avancer de 5 cm et recommencer.

Conditions d'emploi.

C'est un procédé efficace, sauf pour les mines sans enveloppe en explosif plastique, mais très lent et qui demande beaucoup d'attention. Le personnel qui en est chargé doit être relevé fréquemment. Un homme entraîné peut explorer, par sondage, environ 20 m^2 à l'heure, au maximum.

Chaque fois que les conditions tactiques et les conditions atmosphériques le permettront, il y aura intérêt à munir le personnel chargé du sondage ou de la relève des mines, de lunettes spéciales ou de masques de protection.

Repérage des mines :

Toute mine décelée est recouverte d'un repère, afin que l'équipe chargée de son relèvement ou de sa destruction puisse la localiser facilement.

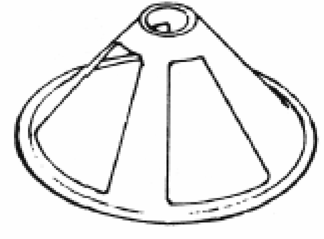


Fig. 4 – Repère de mine

Élimination des mines repérées :

Le relevage et la destruction des mines étrangères sont du ressort du génie.

24.4 - REPÉRAGE DES PIÈGES

Les pièges, comme les mines, peuvent être mis partout où leur présence est susceptible de créer une gêne chez l'adversaire et perturber ses mouvements. Le combattant doit donc apprendre en quoi ils consistent et où on peut les trouver.

41. Désignation :

En général, un piège comporte :

➲ une charge actionnée par un dispositif de mise de feu ;

➲ un dispositif de mise de feu comportant un détonateur et un allumeur avec un dispositif de piégeage ;

➲ un dispositif de piégeage fonctionnant sans l'intervention du poseur.

42. Emplacements généralement piégés :

Ceux-ci sont choisis pour obtenir certains effets. En particulier pour :

➲ renforcer certains obstacles (mines, abattis, barricades, etc.) et rendre périlleux leur neutralisation ou leur enlèvement ;

➲ entraver la possibilité d'utilisation d'organisations existantes (empla-cements d'armes, abris, PC, etc.) ;

➲ interdire ou rendre dangereuse la récupération des matériels d'arme-ment ou d'approvisionnements abandonnés ;

➲ contrarier l'utilisation des ressources locales (cantonnements, scieries ou usines de toutes sortes).

43. Conduite à tenir :

Chaque piège doit être examiné avec précaution et tout combattant doit être entraîné à agir avec une extrême prudence chaque fois qu'il s'attend à rencontrer des pièges.

D'une façon générale, il doit rechercher attentivement les objets qui ne semblent pas naturels et agir avec prudence vis-à-vis de ceux qui le paraissent.

Enfin, il doit se méfier de ses mouvements et de ses réflexes les plus normaux.



Sonde de déminage et repère de mine

SECTION II - LES EXPLOSIFS

BUT RECHERCHÉ ET DONNÉES ESSENTIELLES	Donner aux sous-officiers la connaissance suffisante des explosifs et de leur mise en œuvre.
RÉFÉRENCES	TTA 705 – GEN 301 : Mémento sur les explosifs et les destructions (édition 2005). Circulaire n° 15394/DEF/COFAT/DEF/BCF/GEN relative à l'habilitation des cadres pour la mise en œuvre des explosifs du 12 décembre 2003.
CONSEILS POUR ABORDER L'ÉTUDE	L'étude de ce chapitre ne saurait se faire sans l'aide de manipulations et de maquettes. Pour effectuer des destructions simples, les corps de troupe reçoivent en dotations initiales des lots d'explosifs et d'artifices. Leurs CDMT (catalogue des matériels techniques) comportent les lots de mise en œuvre des explosifs correspondants. Il est donc indispensable que les explosifs et les artifices courants, les procédés de leur mise en œuvre et les règles de sécurité qui accompagnent leur manipulation soient connus du plus grand nombre.

GENERALITES

La mise en œuvre des explosifs fait appel à des techniques variées nécessitant l'application très stricte des règles de sécurité.

Le présent chapitre vise à donner aux cadres officiers et sous-officiers les éléments nécessaires pour mettre en œuvre les destructions et dispenser dans de bonnes conditions une instruction sur les explosifs.

25. 1 - DÉFINITIONS

Un explosif est une substance qui, sous l'influence d'une excitation convenable, peut subir une réaction chimique très rapide, se propageant d'elle-même, avec libération de chaleur et création locale d'une haute pression.

Les explosifs sont généralement solides, parfois plastiques.

Ils se transforment selon trois processus différents caractérisés par la vitesse à laquelle se propage la réaction chimique.

<table>
<tr><th>PROCESSUS</th><th>CARACTERISTIQUES</th><th>VITESSE
De transformation</th><th colspan="2">EFFETS</th></tr>
<tr><td>Combustion</td><td>Réaction se propageant par conductivité thermique.</td><td>Modérée : V 1
De l'ordre du centimètre par seconde</td><td colspan="2">L'explosif brûle</td></tr>
<tr><td>Déflagration</td><td>Combustion accélérée par accroissement de la pression et de la température.</td><td>Rapide : V 2
De l'ordre de l'hectomètre par seconde (V 2 > V 1)</td><td>L'explosif déflagre :
il y a effet de poussée progressive</td><td rowspan="2">E X P L O S I O N</td></tr>
<tr><td>Détonation</td><td>Création d'une onde de choc associée à la réaction chimique.</td><td>Très rapide : V 3
De l'ordre du kilomètre par seconde
(V 3 > V 2 > V 1)</td><td>L'explosif détonne :
il y a effet de « brisance » avec poussée brutale, choc.</td></tr>
</table>

26.2 - LES CARACTERISTIQUES PRATIQUES DES EXPLOSIFS

Les explosifs sont caractérisés par :

➲ leur effet utile ;

➲ leur sensibilité ;

➲ leur stabilité.

21. Effet utile :

L'effet utile permet de classer les explosifs selon leur puissance.

22. Sensibilité :

La sensibilité d'un explosif se distingue par :

➲ la détonation par amorçage, qui est la quantité minimale d'énergie à lui fournir, en un temps donné, pour déclencher le processus d'explosion ;

➲ la détonation par influence, produite par l'explosion d'une charge, non au contact ; elle est importante pour déterminer les règles de sécurité concernant le stockage ;

➲ le frottement et le choc qui sont l'aptitude de ces explosifs à exploser sous l'effet d'une action mécanique ;

➲ la chaleur et la flamme, qui sont l'aptitude d'un explosif à prendre le régime de la combustion, de la déflagration ou de la détonation sous l'effet d'une élévation de température ou au contact d'une flamme.

23. Stabilité :

En petite quantité, certains explosifs brûlent à l'air libre. Mais en quantité plus importante, ils explosent sous l'effet d'une élévation de température, chaque fois que la chaleur dégagée n'est pas évacuée.

DANS TOUS LES CAS,

LES GAZ PRODUITS PAR LES EXPLOSIFS SONT TOXIQUES

La chaleur, le froid, l'humidité sont susceptibles de rendre instable une substance explosive en accroissant sa sensibilité.

Cette caractéristique est donc très importante.

27. 3 - CLASSIFICATION DES EXPLOSIFS

Les explosifs sont classés suivant :

➲ leur emploi ;

➲ leur mode d'action ou leurs effets mécaniques.

31. Classification suivant l'emploi :

Pour leur emploi, les explosifs militaires se partagent en deux catégories :

➲ les explosifs primaires, qui prennent le régime de la détonation au simple contact d'un fil rougi, d'une flamme ou d'un choc ; ils sont généralement utilisés dans les détonateurs ;

➲ les explosifs secondaires, qui ne peuvent détoner que s'ils sont amorcés par une onde de choc provenant de la détonation d'un autre explosif ; ils sont utilisés comme charges de destruction.

Suivant cette classification, on distingue :

➲ les explosifs progressifs ;

➲ les explosifs brisants.

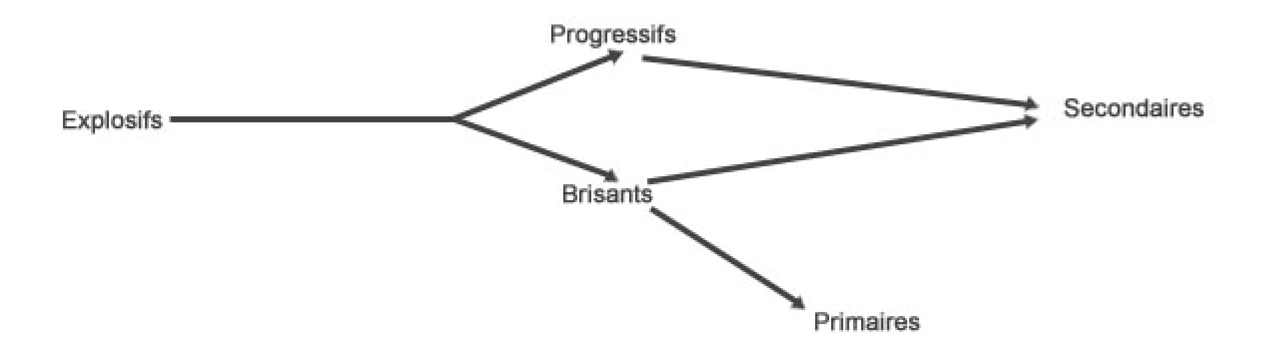
32. Classification suivant le mode d'action ou les effets mécaniques :

321. Les explosifs progressifs se caractérisent par une réaction chimique progressive.

322. Les explosifs brisants ont une réaction chimique instantanée accompagnée d'effets brisants sur tout corps au contact.

Ils sont généralement utilisés pour des détonations à l'air libre.

33. Schéma résumant les classifications des explosifs :



28.4 - PRINCIPAUX EXPLOSIFS À UTILISATION MILITAIRE

41. Description :

411. Les principaux explosifs primaires sont :

- l'azoture de plomb ;
- le trinitroresorcinate de plomb ou tricinate de plomb.

412. Les principaux explosifs secondaires se répartissent entre :

- les explosifs nitrés ;
- les mélanges explosifs spéciaux ;
- les explosifs nitratés.

a) Les explosifs nitrés.

Trinitrotoluène (TNT) ou tolite.	Cristaux jaune clair utilisés sous forme d'agglomérés. Peu sensible aux chocs et aux frottements. Sensible à la détonation par amorçage. Souvent mélangé à d'autres explosifs. Brisant.
Pentrite.	Cristaux blancs. Très sensible aux chocs et aux frottements. Entre dans la composition d'autres explosifs. Brisant.
Hexogène.	Cristaux incolores. Très sensible aux chocs et aux frottements. Entre dans la composition d'autres explosifs. Brisant.
Tétryl.	Cristaux incolores qui jaunissent à la lumière. Sensible aux chocs et aux frottements. Sensible à la détonation par amorçage. Brisant.
Dynamites.	Sont essentiellement des explosifs du commerce (plastiques ou pulvérulents). Sensibles aux chocs, au feu et à la détonation par

	amorçage. Constituées de nitroglycérine et de produits stabilisants. Brisantes ou progressives.

b) Les mélanges explosifs spéciaux.

Plastiques.	De couleur jaune mastic ou blanc, pâteux, lumineux, mous et collants au toucher. Peu sensibles aux chocs et aux frottements. Sensibles à la détonation par amorçage. Composés malléables d'un explosif de base et de plastifiants. Brisants.
Hexolite 60/40.	60 % d'hexogène et 40 % de tolite. Très sensible à la détonation par amorçage. Peu sensible aux chocs et aux frottements. Utilisé dans la fabrication des pétards de 250 g réglementaires français. Brisant.
Hexal.	Mélange d'hexogène et d'aluminium. Sensible à la détonation. Peu sensible aux chocs et aux frottements. Brisant.

c) Les explosifs nitratés.

Ce sont des explosifs du commerce fabriqués à partir de nitrate d'ammonium. Vendus sous forme de cartouches, ils sont employés pour les travaux en carrière. Ce sont des explosifs progressifs.

42. Explosifs militaires français :

Les explosifs à usage militaire sont approvisionnés de façon générale sous la forme de pétards ou de pains confectionnés pour être mis en œuvre facilement et en toute sécurité.

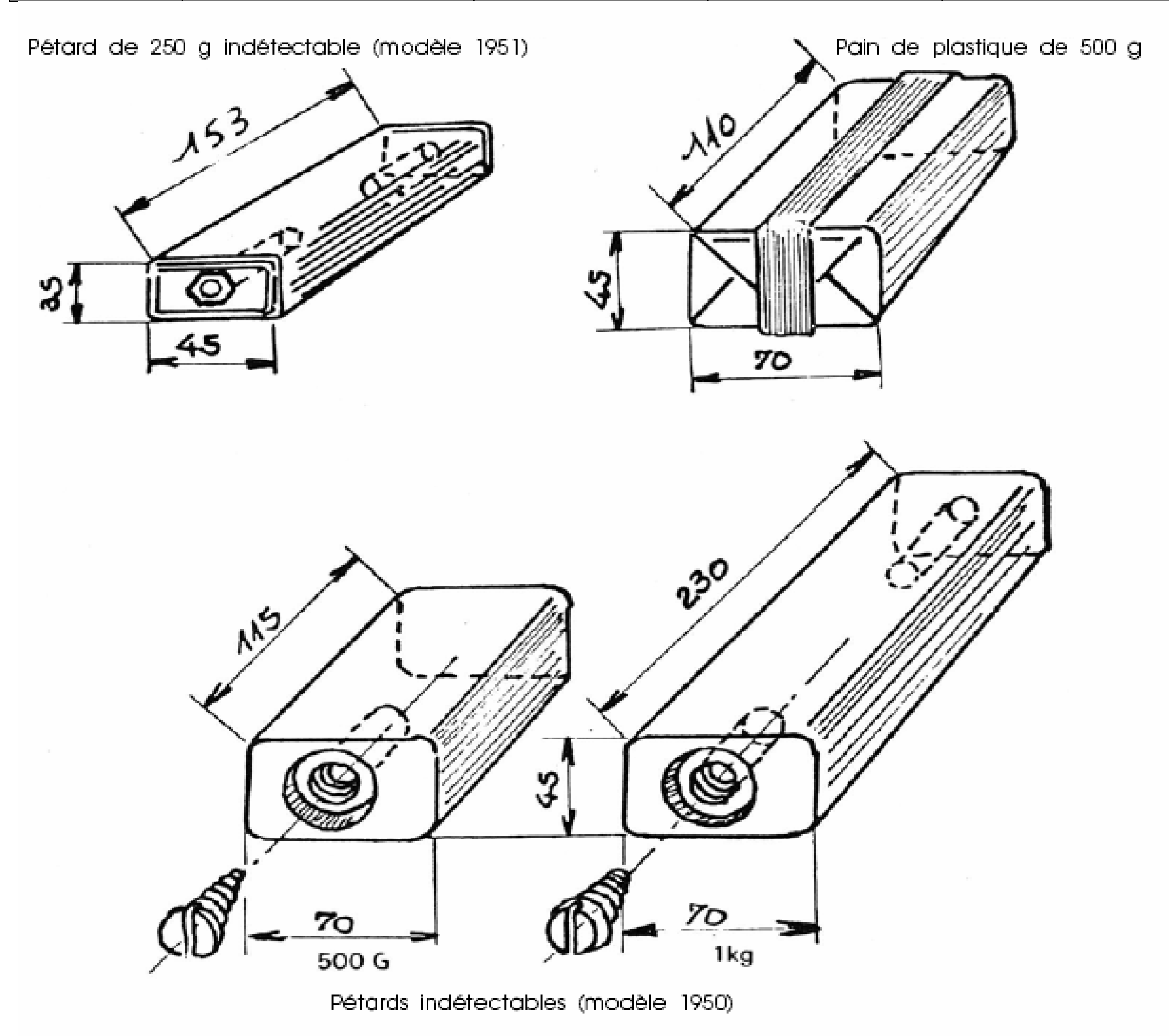
Un pétard : composé d'explosif secondaire brisant, solide, de masse donnée, le pétard est de forme parallélépipédique avec ou sans enveloppe.

Un pain : composé d'explosif secondaire, brisant et malléable, de masse donnée, le pain est de forme parallélépipédique avec une enveloppe de papier paraffiné.

POIDS de	DÉNOMINATION	NATURE de	NATURE de	ENCAISSAGE

Document6

l'explosif		l'enveloppe	l'explosif	le plus courant
250 g.	Pétard de 250 g indétectable, modèle 1951.	Matière plastique.	Hexolite 60/40.	Caisse de 60 pétards.
500 g.	Pain de 500 g indétectable, modèle 1950.	Papier paraffiné.	Plastique.	Caisse de 50 pains.
500 g.	Pétard de 500 g indétectable, modèle 1950.	Sans enveloppe.	Tolite armée.	Caisse de 48 pétards.
1 kg.	Pétard de 1 kg indétectable, modèle 1950.	Sans enveloppe.	Tolite armée.	Caisse de 28 pétards.



Pétards indétectables (modèle 1950)

LES DISPOSITIFS DE MISE DE FEU ET D'AMORÇAGE DES CHARGES

CONSEILS POUR ABORDER L'ÉTUDE	L'aide d'un instructeur est indispensable pour l'étude de ce chapitre qui ne saurait être menée à bien sans de nombreux exercices pratiques.

29.1 - GÉNÉRALITÉS

Les dispositifs de mise de feu élémentaires comprennent :

➲ les moyens de mise à feu ;

➲ les moyens d'amorçage.

DISPOSITIF DE MISE DE FEU

=

moyens de MISE À FEU (A) + moyens d'AMORÇAGE (B)

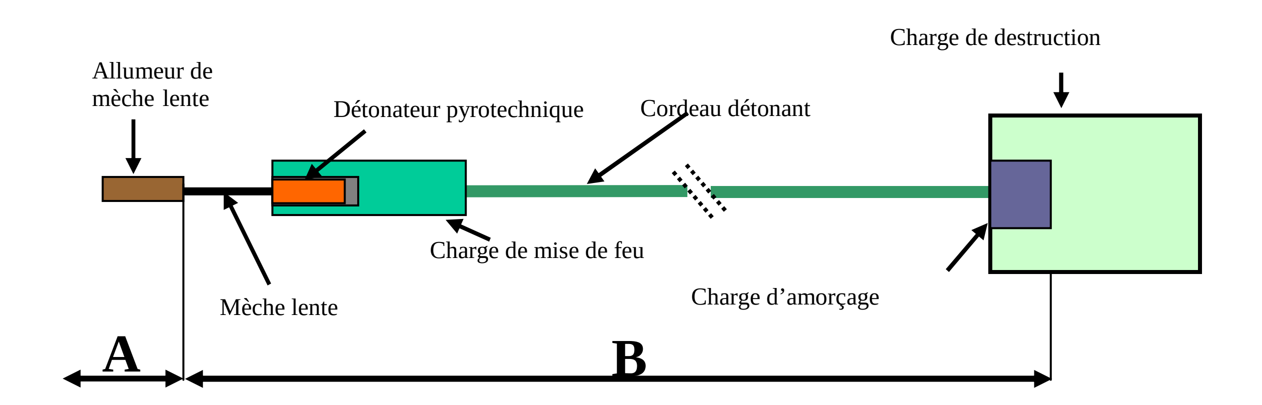


Fig. 1 - Dispositif de mise de feu normal pyrotechnique

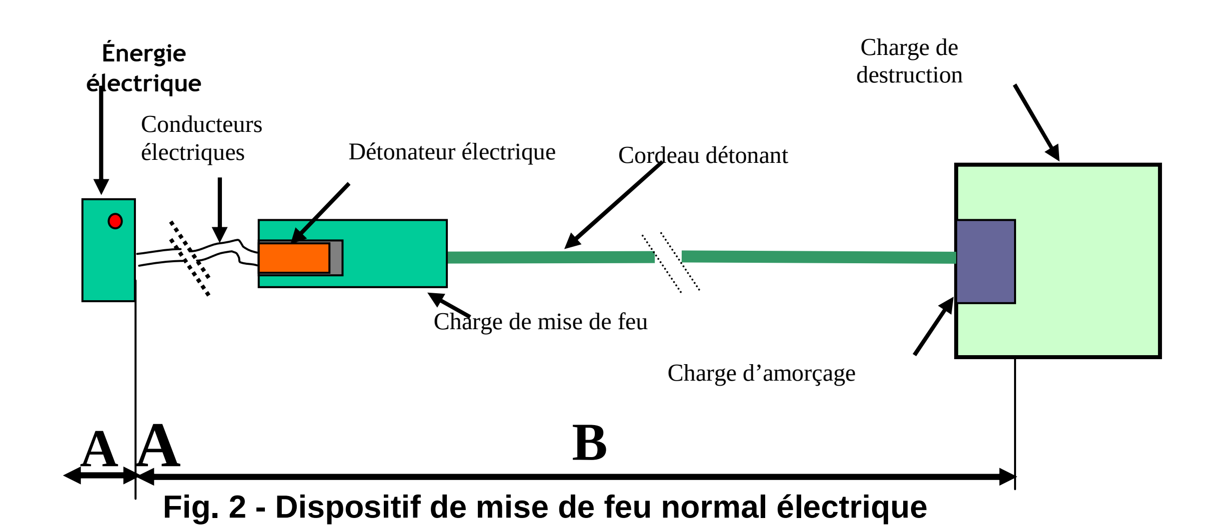


Fig. 2 - Dispositif de mise de feu normal électrique

Au combat, de tels dispositifs peuvent être simplifiés et ne comporter que les artifices nécessaires pour provoquer l'explosion de la charge.

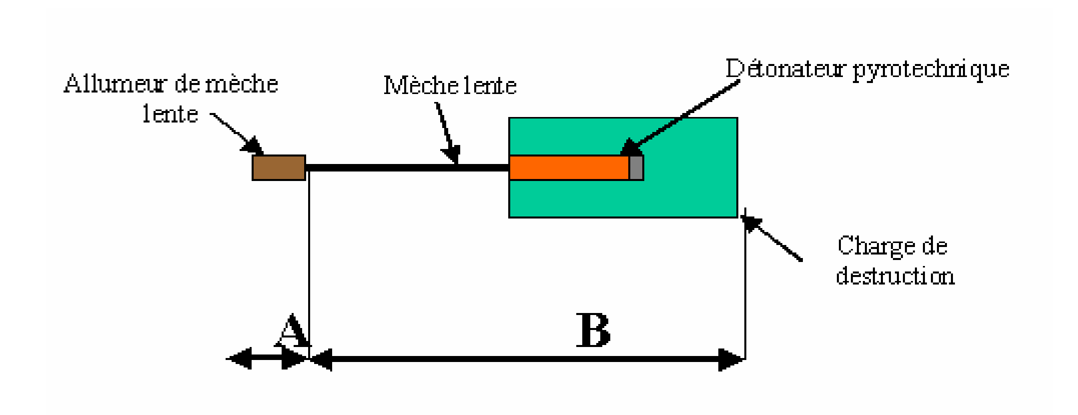


Fig. 3 – Exemple de dispositif pyrotechnique simplifié à utiliser quand la charge est peu importante (1 à 2 kg d'explosif)

30. 2 - DESCRIPTION

21. Les moyens de mise à feu :

Ce sont des sources d'énergie, pyrotechniques ou électriques, destinées à provoquer l'explosion sous l'action volontaire de l'utilisateur.

MOYENS DE MISE À FEU	PYROTECHNIQUES	ÉLECTRIQUES
Réglementaires	Allumeurs de mèches lentes	Exploseurs et leurs conducteurs
De circonstance. **(Interdits en temps de paix)**	Allumettes	Piles, accumulateurs

22. Les moyens d'amorçage :

Ils comprennent :

- des artifices qui sont :
  - les mèches lentes, qui transmettent une flamme,
  - les détonateurs pyrotechniques ou électriques, qui créent la détonation,
  - les cordeaux détonants, qui transmettent cette détonation,
  - les relais d'amorçage par cordeau détonant, qui transmettent et renforcent cette détonation.
- la charge de mise à feu (pétards ou pains) et la charge d'amorçage (pétards ou pains).

31.3 - MISE DE FEU ÉLÉMENTAIRE PYROTECHNIQUE

31. Moyens de mise à feu :

311. Les allumeurs de mèches lentes.

Ils sont constitués d'un rugueux noyé au sein d'une composition fusante.

Le frottement du rugueux, provoqué par la traction d'une poignée ou la poussée d'un bouton, entraîne l'inflammation de la composition fusante.

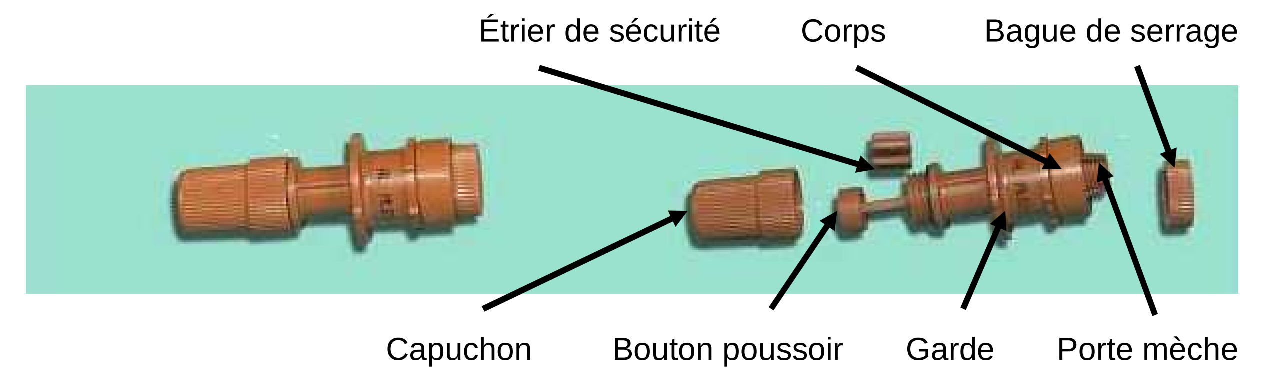


Fig. 4 - Allumeur de mèche lente modèle F1

L'allumeur de mèche lente modèle F 1 (fig. 4) est un boutefeu d'usage courant. Il est constitué par :

➲ un corps en matière plastique comprenant le rugueux et la composition fusante ;

➲ à une extrémité, un capuchon dévissable assurant la protection d'un bouton-poussoir maintenu en place par un étrier de sécurité ;

➲ à l'autre extrémité, un porte-mèche avec bague de serrage.

Il est conditionné en cartons de 600, pesant environ 10,5 kg.

312. Moyens de circonstance. Interdits en temps de paix.

Tout point en ignition (mèche à briquet, amadou, cigarette ou allumette...) constitue un moyen efficace de mise à feu.

32. Les moyens d'amorçage :

321. La mèche lente.

a) Emploi.

La mèche lente est un artifice qui sert à transmettre, avec retard, le feu au détonateur pyrotechnique.

La liaison mèche lente-détonateur s'appelle une jonction.

b) Description.

Document6



D'un diamètre d'environ 5 mm, la mèche lente est constituée par un filet continu de poudre noire très fine, contenu dans une enveloppe.

La couleur de l'enveloppe extérieure est :

➲ brune pour la mèche réglementaire française ;

➲ orange pour la mèche inerte, avec inscription du mot INERTE sur

l'étiquette d'emballage (noire pour les modèles en dotation avant 2000).

c) Conditionnement.

La mèche lente est livrée par couronne de 15 m en sachets de plastique, étanches. Ses extrémités sont protégées contre l'humidité par un obturateur ou un enduit.

Elle est conditionnée :

➲ soit en cartons de 2 fûts de 30 couronnes chacun et pesant environ 23 kg au total ;

➲ soit en caisses en bois de 30 couronnes pesant environ 24 kg.

d) Mise en œuvre.

➲ Précautions à prendre avant usage.

La vitesse de combustion de la mèche lente dépend de la nature du filet de poudre noire. **Le temps de combustion réglementaire de 1 m de mèche lente française peut varier de 90 à 144 secondes.**

Ce délai de combustion donne à l'artificier le temps de se mettre à l'abri.

Pour des raisons de sécurité, il faut toujours :

➲ EXAMINER minutieusement la mèche lente et rejeter tout tronçon présentant des traces de détérioration (cassure, torsion, écrasement, humidité ou moisissure) ;

➲ RAFRAÎCHIR la mèche lente avant usage : couper 5 cm environ ;

➲ ÉTALONNER la mèche lente ; action à mener pour chaque couronne utilisée et à chaque réutilisation. A cet effet, il faut :

➲ rafraîchir l'extrémité,

➲ prélever 1 m de mèche lente,

➲ consumer le mètre de mèche lente en mesurant la durée de combustion qui doit être comprise entre 90 et 144 secondes ;

➲ UTILISER AU MINIMUM 50 cm en temps de paix.

Remarque importante : grâce à son enveloppe imperméable, une mèche allumée plongée dans l'eau continue à brûler.

322. Le détonateur pyrotechnique (fig. 5).

a) Emploi.

Le détonateur pyrotechnique est un artifice destiné à créer la détonation sous l'effet de la flamme transmise par la mèche lente afin :

➲ soit de provoquer l'explosion d'une charge au contact ;

➲ soit de transmettre cette détonation, à l'aide d'un cordeau détonant, vers une charge éloignée.

b) Description.

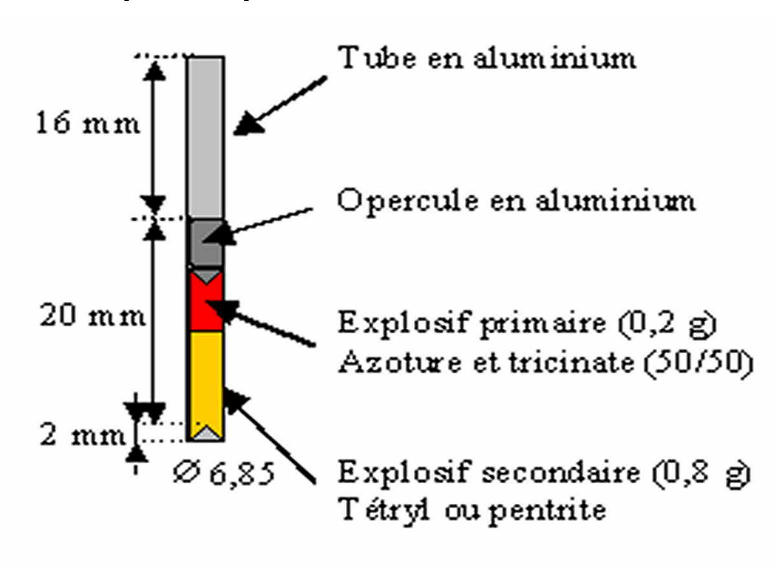




Fig. 5 – Détonateur pyrotechnique (exemples)

Un tube métallique (cuivre, laiton ou aluminium) renferme une charge d'explosif. Celle-ci est composée d'un explosif secondaire comprimé au fond du tube et d'un explosif primaire particulièrement sensible situé au-dessus. Ce tube, ainsi

chargé, conserve une partie vide pour permettre l'introduction, puis le sertissage de la mèche lente.

c) Conditionnement.

Les détonateurs actuellement en service sont livrés en caisses de 20 boîtes de sûreté en matière plastique renforcée.

Chaque boîte contient 2 rangées de 5 alvéoles renfermant chacun un détonateur (caisse de 200 détonateurs).

Remarque très importante : Les détonateurs sont livrés dans des boîtes spéciales. Ils doivent être conservés à l'abri de la chaleur et de l'humidité. Très sensibles à la flamme, au frottement et au choc, ils doivent être séparés des autres explosifs et manipulés avec précaution. Dans un dispositif de mise de feu, ils sont l'élément le plus dangereux.



Fig. 6 Boîtier de sûreté de détonateurs pyrotechniques

d) Mise en œuvre ou amorçage du détonateur (fig. 7).

AMORÇER UN DÉTONATEUR PYROTECHNIQUE, C'EST RÉALISER SA JONCTION AVEC UN AUTRE ARTIFICE – LA MÈCHE LENTE – CAPABLE DE PROVOQUER SA DÉTONATION.

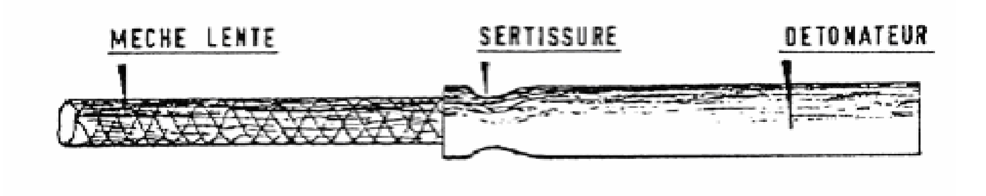


Fig. 7 – Amorçage du détonateur par jonction de la mèche au détonateur

Cette jonction mèche lente, détonateur est réalisée de la façon suivante :

➲ s'assurer qu'aucun corps étranger ne se trouve dans la partie vide du détonateur ; si en secouant celui-ci, orifice vers le bas, le corps étranger reste en place, le détonateur devra être détruit ;

➲ tenir le détonateur, ouverture vers le bas, dans la main gauche pour un droitier entre le pouce et le majeur et introduire la mèche jusqu'au fond du détonateur par une pression légère en évitant tout mouvement de rotation ;

➲ maintenir la mèche lente au contact de l'opercule du détonateur en tenant les deux artifices dans la main gauche, l'index posé sur l'extrémité du détonateur ;

➲ fixer la mèche lente par un sertissage effectué à l'aide d'une pince à sertir près de l'ouverture du détonateur (cf. fig. 8) ;

➲ s'assurer que la jonction peut résister à une légère traction ;

➲ si la jonction doit être placée sous l'eau, la recouvrir de ruban adhésif ou de graisse consistante afin d'éviter toute infiltration et arrêt de combustion.



Sertissage d'un détonateur.

Cette opération doit être effectuée bras tendus (cf. fig. 8)

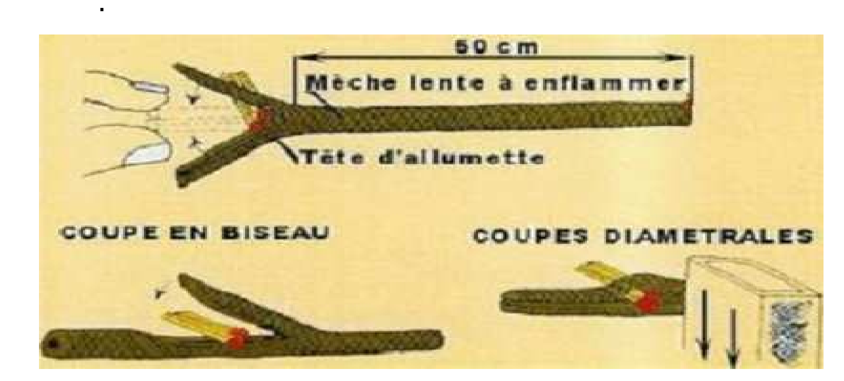
Ne jamais sertir la partie active du détonateur.

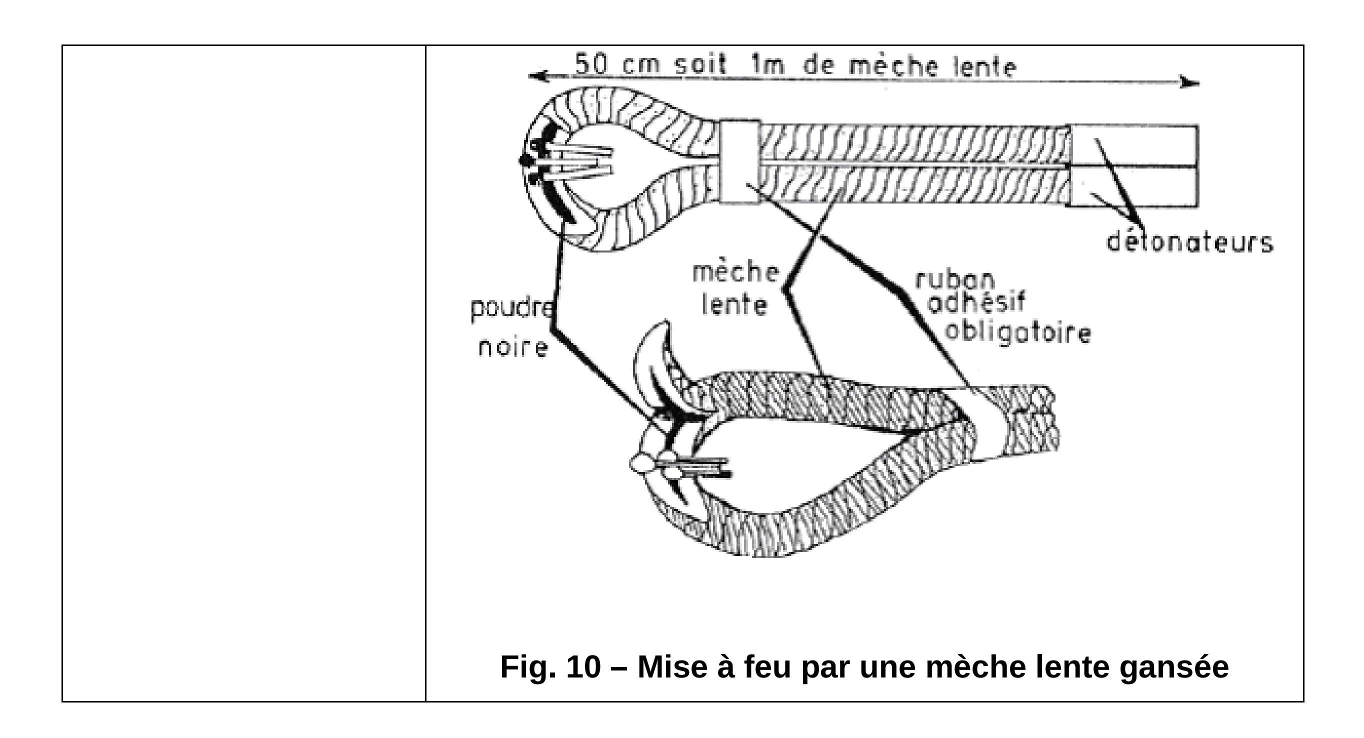


Fig. 8 – Position des mains par rapport au visage pour le sertissage d’un détonateur. Avant de serrer, il convient de tourner le visage vers la droite pour protéger les yeux.

e) Inflammation de la mèche lente.

MOYENS	PROCÉDÉS
Allumeur modèle F 1	Introduire à fond la mèche lente dans le porte-mèche, la maintenir en place en vissant la bague de serrage. Dévisser le capuchon. Retirer l’étrier de sécurité. Appuyer franchement sur le bouton-poussoir avec le pouce en maintenant le corps de l’allumeur entre l’index et le majeur de la même main. Pour éviter tout risque de brûlure, il convient de placer les deux doigts en arrière de la garde (fig. 4).
Moyens de	Fendre la mèche avec un couteau sur 1 à 2 cm :

circonstance. **INTERDITS** **en** **TEMPS DE** **PAIX.**	➲ soit diamétralement à son extrémité ; ➲ soit en biseau jusqu'au filet de poudre, à quelques centimètres de l'extrémité. Écarter les lèvres pour découvrir la poudre noire, tout en veillant à ne pas la laisser s'échapper. Puis : ***Allumettes*** (inflammation d'une mèche simple, etc.) fig 9 : 
Moyens de circonstances (suite) **INTERDITS** **en** **TEMPS DE** **PAIX.**	**Fig. 9 – Inflammation de la mèche lente à l'aide d'allumettes** Introduire deux allumettes entre les lèvres de telle façon que la tête de l'une (côté mise de feu) soit au contact de la poudre noire et que celle de l'autre soit légèrement décalée vers l'extérieur ; rabattre les deux lèvres de la mèche ; provoquer l'inflammation des allumettes et de la mèche à l'aide d'un grattoir. **DANS TOUS LES CAS, ATTENDRE QUE LA MÈCHE LENTE FUSE AVANT DE S'ÉLOIGNER** ***b) Allumettes*** (inflammation centrale d'une mèche gansée, etc.). Cette inflammation se fait à l'aide de trois allumettes dont : ➲ l'une, centrale, est destinée au grattoir ; ➲ les deux autres, latérales, servent à transmettre la flamme à la poudre noire avec laquelle elles sont en contact.

	 **Fig. 10 – Mise à feu par une mèche lente gansée**

323. Le cordeau détonant.

a) Emploi.

Le cordeau détonant est un artifice qui transmet la détonation à distance.

La vitesse de détonation est de l'ordre de 7 000 m/s.

b) Description.

Il est généralement constitué d'un explosif brisant (pentrite) contenu dans une gaine souple étanche de couleur vert olive (français). La masse d'explosif est de 11 g/m.

c) Conditionnement.

Il est conditionné en caisse carton de 800 m contenant 2 fûts carton contenant chacun 4 bobines de 100 m sous emballage plastique étanche pour un poids total de 23 kg.

d) Mise en œuvre ou amorçage du cordeau détonant.

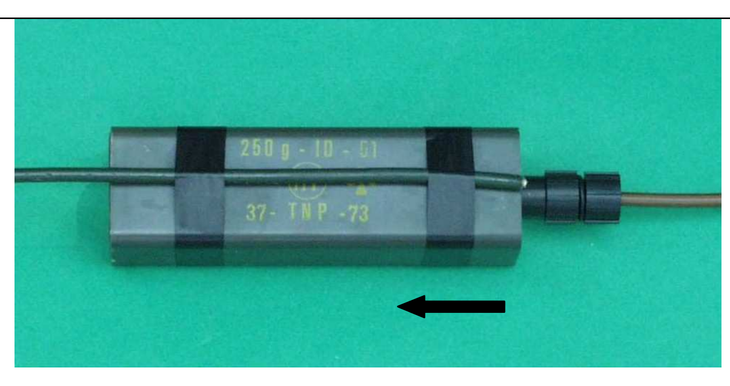
AMORÇER UN CORDEAU DÉTONANT, C'EST RÉALISER SA JONCTION :

➲ soit avec le détonateur (artifice) ;

➲ soit avec le pain ou le pétard de mise de feu, capables de provoquer sa détonation.

PROCÉDÉS	RÉALISATION DE L'AMORÇAGE du cordeau détonant
Jonction avec un détonateur.	Amorcer un détonateur (cf. § 322 d). Replier l'extrémité du cordeau détonant sur plusieurs centimètres. Fixer les deux brins accolés contre le détonateur à l'aide de

Jonction avec un détonateur (suite).	ruban adhésif, comme le montre la figure ci-dessous. **Fig. 11 – Amorçage par un détonateur**
Jonction avec le pétard de mise de feu.	La jonction pétard-cordeau détonant peut s'effectuer de deux façons : *a)* Le cordeau détonant est introduit dans un des deux alvéoles du pétard et maintenu en place par un raccord indétectable.
Jonction avec le pétard de mise de feu (suite).	*b*) Le cordeau détonant est ligaturé sur toute la longueur du pétard à l'aide d'un ruban adhésif ou d'une ficelle : ➲ soit sur 1 brin ;



➲ soit sur 4 brins.

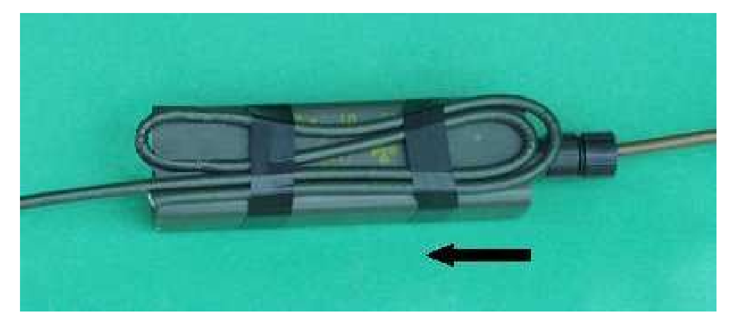


Fig. 12 – Amorçage d’un cordeau détonant par pétard de mise de feu

Dans le cas où il s’agit de relier un cordeau détonant à un pétard qui constitue la charge de destruction, le lovage à plat est prescrit. On lui préfèrera le nœud 4 tours.

Jonction avec le pain de mise de feu.	La jonction pain – cordeau détonant s'effectue en introduisant le cordeau détonant à l'intérieur et au milieu du pain de plastique. Pour éviter que le cordeau détonant ne sorte de son logement et pour renforcer la détonation, on réalise *une boucle nouée.* MECHE LENTE ET DETONATEUR 15 cm **Fig. 13 – Amorçage par pain de mise de feu**

324. Le relais d'amorçage par cordeau détonant (fig. 14).

a) Emploi.

Le relais d'amorçage par cordeau détonant est un artifice destiné à transmettre facilement, en la renforçant, la détonation à un pétard.

b) Description.

Il comporte :

- un étrier à charnière pour le blocage rapide du cordeau détonant ;
- un filetage de 10 mm qui se visse sur l'alvéole standard d'un pétard ;
- une enveloppe en matière plastique contenant de la pentrite.

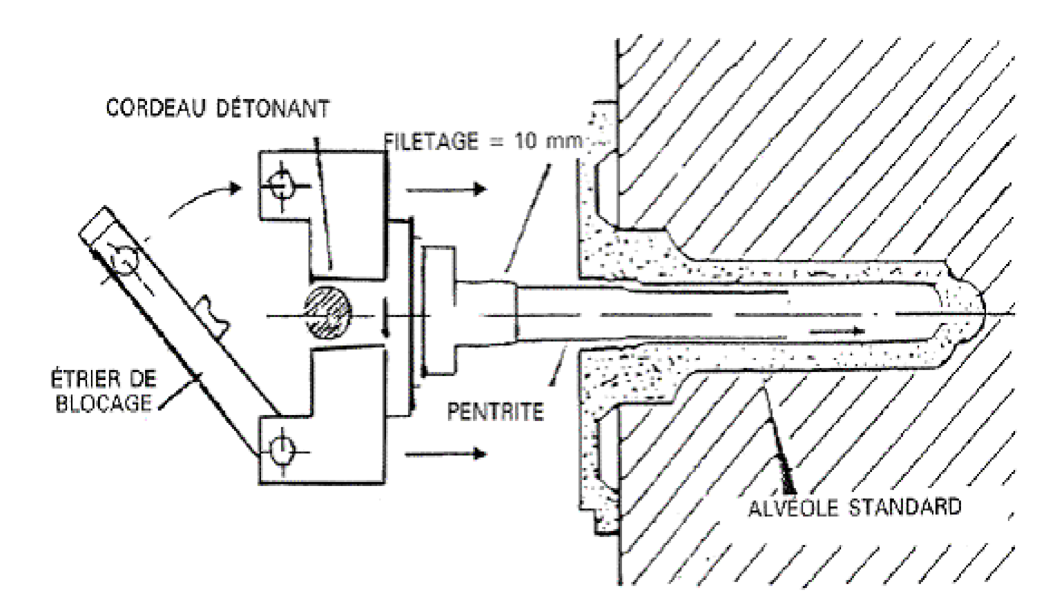


Fig. 14 - Relais d'amorçage pour cordeau détonant

c) Conditionnement.

Il est conditionné en caisse carton de 1280 relais d'amorçage (64 boîtes de 10 X 2 relais) d'un poids total d'environ 10 kg.

d) Mise en œuvre.

Visser le relais dans l'alvéole d'amorçage.

Placer le cordeau détonant dans l'évidement de la partie fixe du relais.

Refermer l'étrier de blocage.

325. Amorçage des pétards et des pains.

a) Amorçage d'un pétard

AMORÇER DES PÉTARDS OU DES PAINS C'EST RÉALISER LEUR JONCTION AVEC UN ARTIFICE :

➲ SOIT UN DÉTONATEUR,

➲ SOIT UN CORDEAU DÉTONANT

au moyen des procédés réglementaires ci-après :

PROCÉDÉS	**a) RÉALISATION DE L'AMORÇAGE d'un pétard**
Jonction avec un détonateur.	Fixer dans l'alvéole standard un détonateur préalablement amorcé.

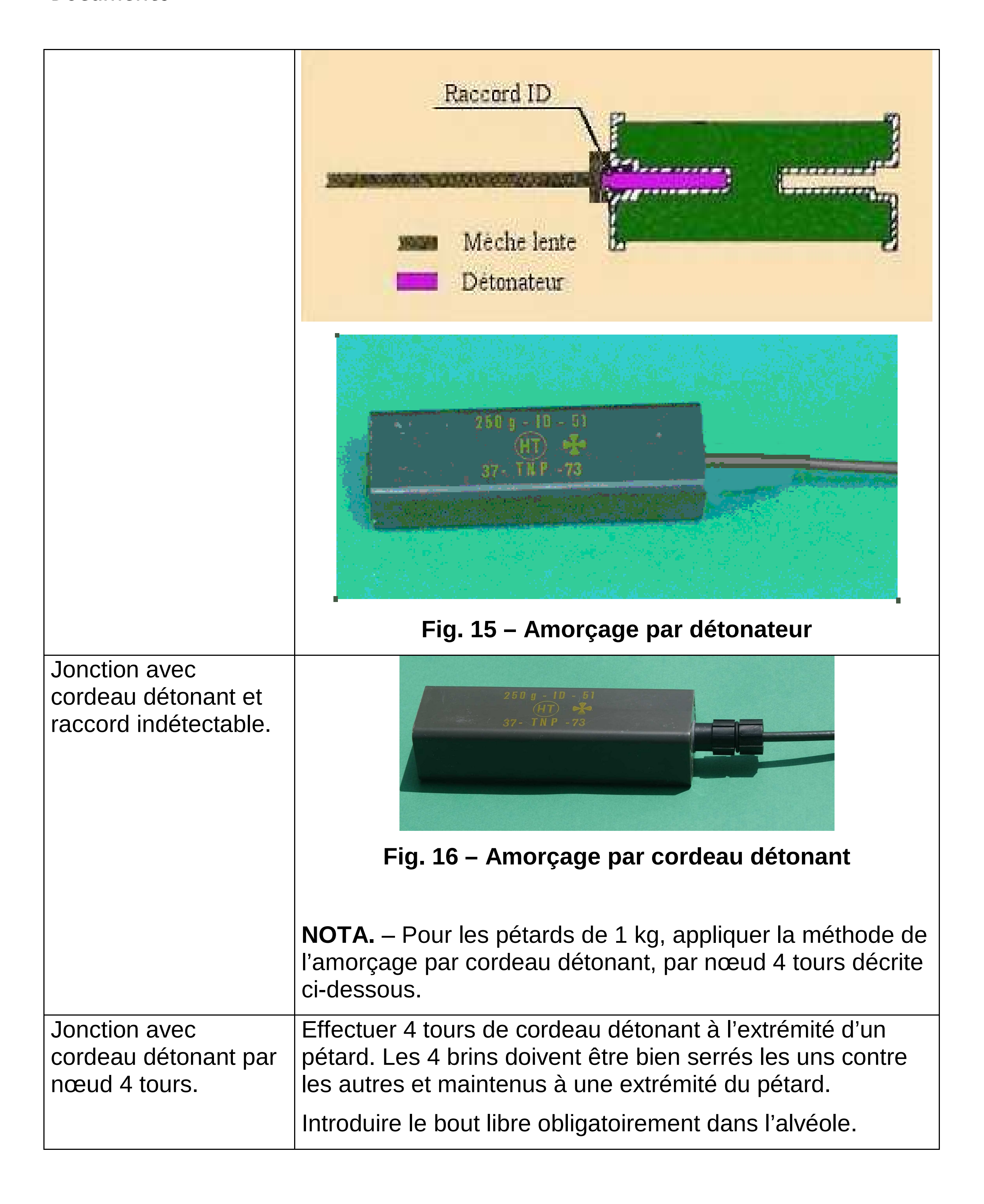
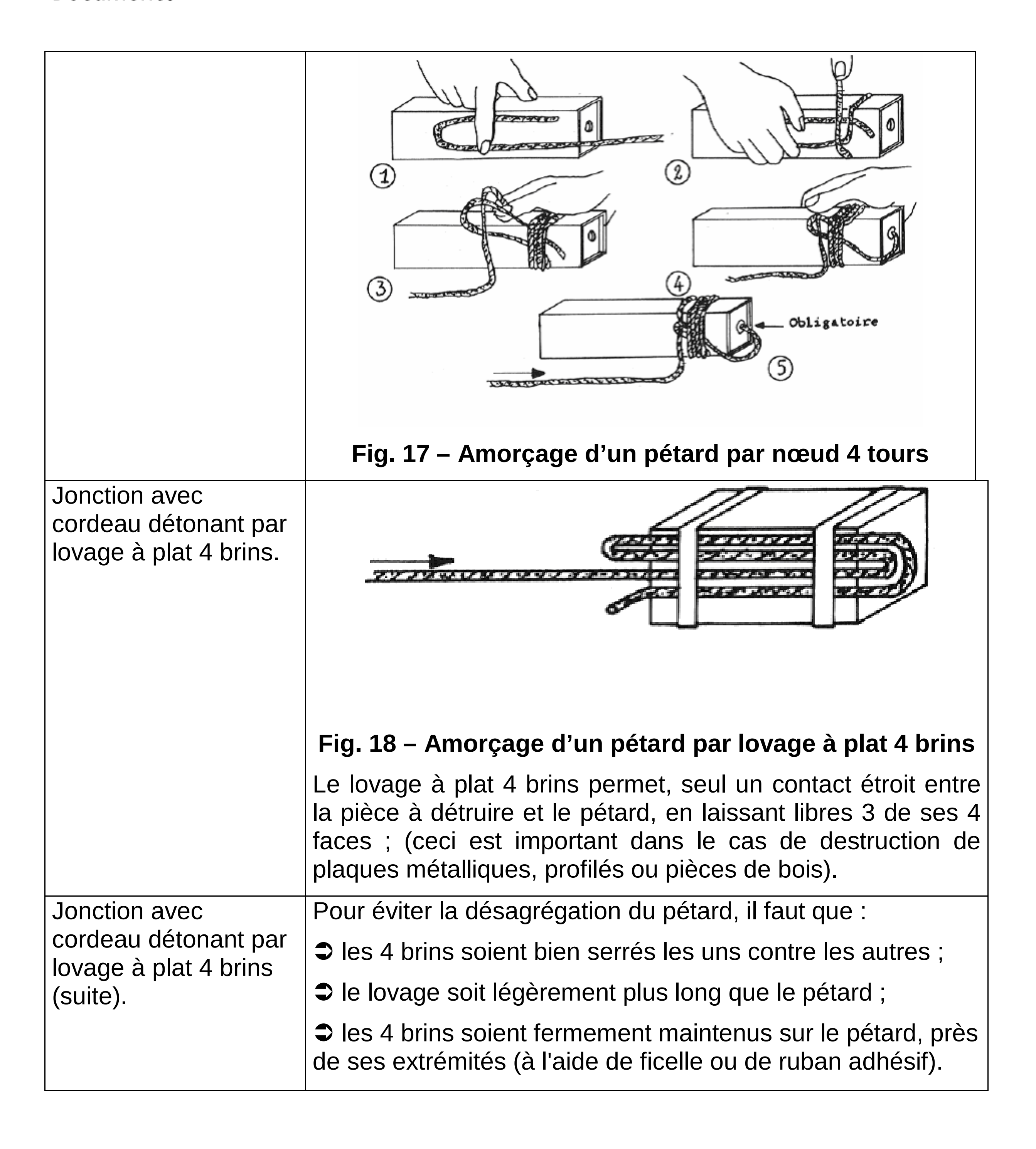
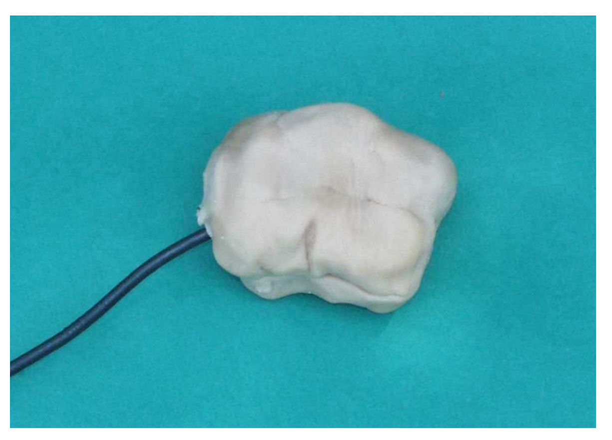


	Fig. 15 – Amorçage par détonateur
Jonction avec cordeau détonant et raccord indétectable.	**Fig. 16 – Amorçage par cordeau détonant** **NOTA.** – Pour les pétards de 1 kg, appliquer la méthode de l'amorçage par cordeau détonant, par nœud 4 tours décrite ci-dessous.
Jonction avec cordeau détonant par nœud 4 tours.	Effectuer 4 tours de cordeau détonant à l'extrémité d'un pétard. Les 4 brins doivent être bien serrés les uns contre les autres et maintenus à une extrémité du pétard. Introduire le bout libre obligatoirement dans l'alvéole.

	 **Fig. 17 – Amorçage d’un pétard par nœud 4 tours**
Jonction avec cordeau détonant par lovage à plat 4 brins.	**Fig. 18 – Amorçage d’un pétard par lovage à plat 4 brins** Le lovage à plat 4 brins permet, seul un contact étroit entre la pièce à détruire et le pétard, en laissant libres 3 de ses 4 faces ; (ceci est important dans le cas de destruction de plaques métalliques, profilés ou pièces de bois).
Jonction avec cordeau détonant par lovage à plat 4 brins (suite).	Pour éviter la désagrégation du pétard, il faut que : ➲ les 4 brins soient bien serrés les uns contre les autres ; ➲ le lovage soit légèrement plus long que le pétard ; ➲ les 4 brins soient fermement maintenus sur le pétard, près de ses extrémités (à l'aide de ficelle ou de ruban adhésif).

b) Amorçage d'un pain

PROCÉDÉS	b) RÉALISATION DE L'AMORÇAGE d'un pain
Jonction avec un détonateur.	Réaliser, dans la masse de l'explosif, un alvéole suffisamment profond, d'un diamètre légèrement supérieur à celui du détonateur, à l'aide du manche de la pince à sertir ou d'un objet inerte. Introduire le détonateur sans forcer, sur au moins 2/3 de sa longueur. Comprimer légèrement l'explosif, sur le détonateur, à l'aide des doigts. **Fig. 19 – Amorçage d'un pain par détonateur**

Jonction avec un cordeau détonant.	Ouvrir le pain et y inclure l'extrémité d'un cordeau détonant après avoir réalisé une boucle nouée. Cette mesure assure le bon fonctionnement de l'amorçage : elle augmente la quantité d'explosif d'amorçage et empêche le cordeau détonant de sortir de son logement.   **Fig. 20 – Cordeau détonant avec boucle nouée**

326. Les raccordements de cordeaux détonants.

POUR PROLONGER UN CORDEAU TROP COURT PAR UN SECOND CORDEAU, ON RACCORDE CEUX-CI PAR L'UN DES PROCÉDÉS SUIVANTS :

MOYENS	PROCÉDÉS
Jonction avec un autre cordeau détonant : branchement direct.	Nœud droit :

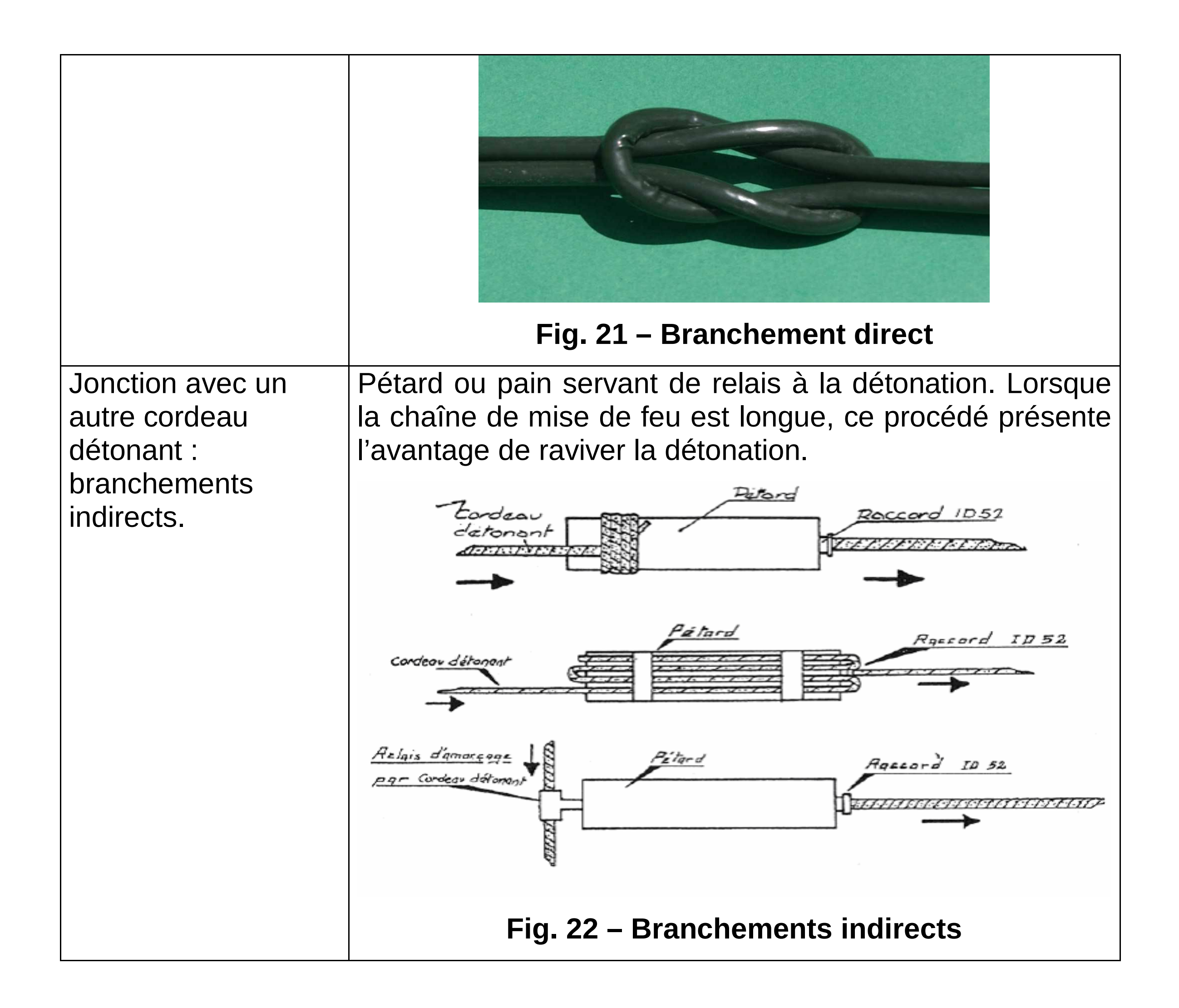


	Fig. 21 – Branchement direct
Jonction avec un autre cordeau détonant : branchements indirects.	Pétard ou pain servant de relais à la détonation. Lorsque la chaîne de mise de feu est longue, ce procédé présente l'avantage de raviver la détonation. Fig. 22 – Branchements indirects

32.4 - MISE DE FEU ÉLÉMENTAIRE ÉLECTRIQUE

41. Moyens de mise à feu :

a) L'exploseur électronique ITS-100 (fig. 23).

Emploi.

Il peut en tout temps et dans des conditions climatiques extrêmes, faire exploser 10 détonateurs modèle F 1 placés :

➲ soit en parallèle à l'extrémité d'une ligne de tir KL 4 de 800 mètres ;

➲ soit en série à l'extrémité d'une ligne de tir de KL 4 de 2400 mètres.

Il intègre les fonctions de contrôle de continuité de ligne et de mise à feu.

Description.

De type électronique, il est constitué de deux boîtiers étanches en polycarbonate injecté :

➲ le premier, l'unité électronique, porte les éléments nécessaires au contrôle et au tir ;

➲ le second est une source d'énergie amovible (4 piles au lithium) qui joue en outre le rôle de clef de sécurité. Cette source d'énergie permet jusqu'à 500 tirs successifs à 20℃.



Fig. 23 – ITS-100

Conditionnement.

L'unité électronique a une masse de 580 g et mesure

160 mm X 105 mm X 50 mm.

Le boîtier source d'énergie a une masse de 500 g et mesure

130 mm X 105 mm X 50 mm.

Utilisation.

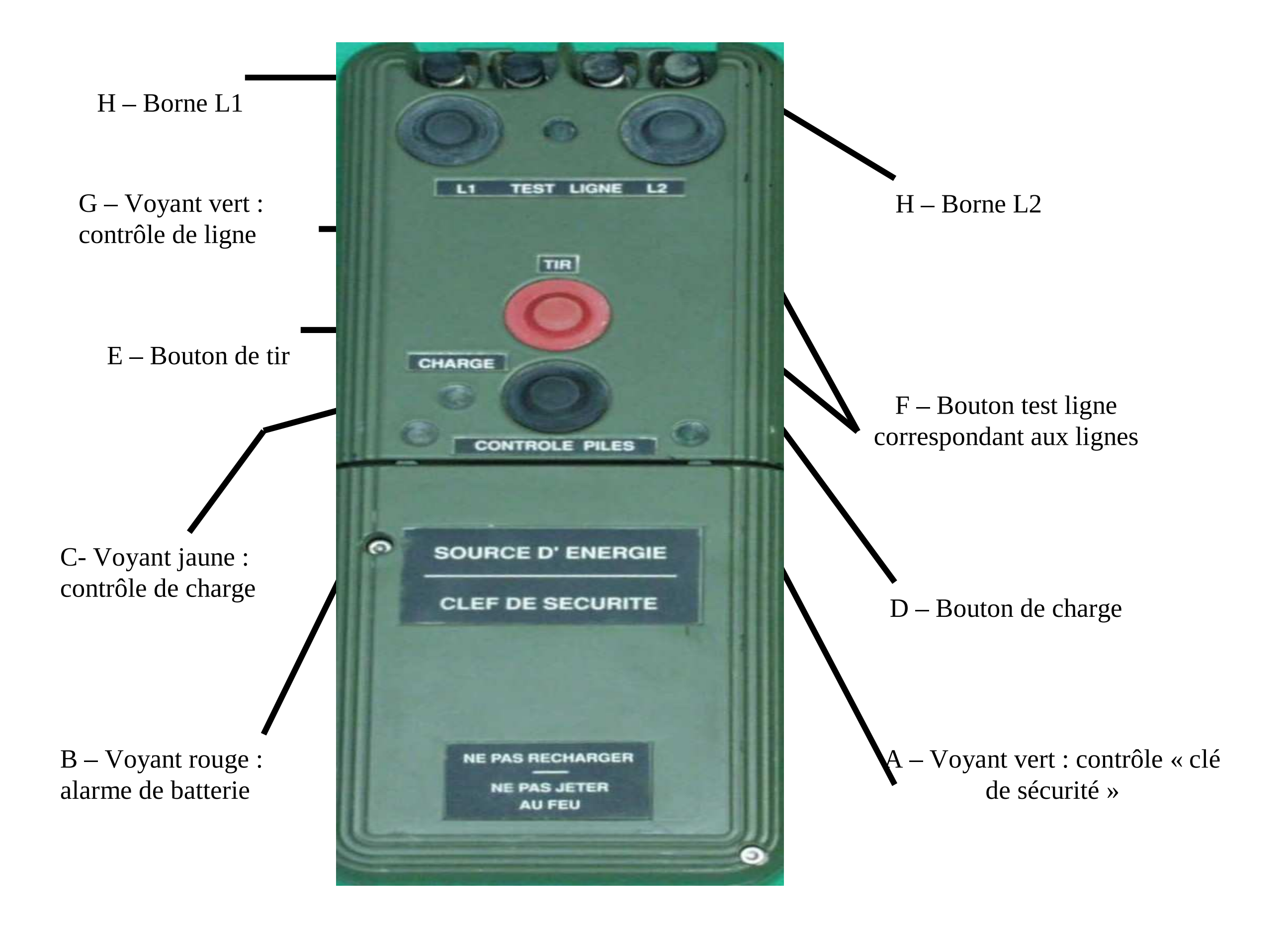


Fig. 24 - Détail de l' ITS 100
Fig. 25 – Clé de sécurité (source d'énergie)

Opérations préliminaires.

Raccorder la ligne de tir sur les bornes L 1 (ou L 2) (H).

Connecter l'unité électronique sur la « clé de sécurité » : le voyant vert (A) s'allume, le voyant rouge (B) brille un bref instant.

Vérifier la ligne de tir :

➲ ligne ouverte : appuyer sur le bouton (F), le voyant vert (G) doit rester éteint ;

➲ ligne fermée : appuyer sur le bouton (F), le voyant vert (G) doit s'allumer ; la ligne de tir est en état.

Mise en œuvre.

Déconnecter l'unité électronique de la « clé de sécurité ».

Brancher le détonateur en bout de ligne de tir.

Connecter l'unité électronique sur la clé de sécurité, le voyant vert (A) s'allume.

Appuyer sur le bouton (F), le voyant vert (G) s'allume, la préparation de la mise à feu peut s'effectuer.

Charger l'exploseur en appuyant sur le bouton (D), le voyant jaune (C) s'allume au bout de 5 secondes environ.

Pour effectuer le tir, appuyer simultanément sur le bouton (F), [le voyant vert (G) s'allume] et sur le bouton de tir (E) pendant que le voyant jaune (C) est allumé.

Si une deuxième ligne est branchée, il est possible d'effectuer immédiatement un tir avec cette ligne après avoir rechargé l'exploseur.

Limites d'utilisation.

Impédance maximale de ligne : 500 ohms.

Température d'utilisation : - 33°C à + 63°C.

Température de stockage : - 55°C à + 85°C.

c) Règles de sécurité.

LA SOURCE D'ÉNERGIE EST LA « CLÉ DE SÉCURITÉ », CONSERVÉE PAR LE DIRECTEUR DE MISE EN OEUVRE :

➲ DÈS QUE LE VOYANT JAUNE EST ALLUMÉ, L'ÉNERGIE STOCKÉE PERMET LE TIR ;

➲ NE PAS METTRE LES DOIGTS SUR LES LIGNES DE TIR DÉNUDÉES. IL Y A RISQUE DE BRÛLURE AU MOMENT DU TIR ;

➲ NE PAS JETER LA CLÉ DE SÉCURITÉ DANS LE FEU.

411. Les conducteurs.

a) Caractéristiques.

Les conducteurs électriques réglementaires qui relient l'exploseur au détonateur électrique sont du type « câble téléphonique » KL 4 ou KL 5.

Ils sont livrés en bobines DR 8 de 400 m ou DR 4 de 1 600 m.

À défaut des câbles réglementaires, il est possible de se servir de conducteurs isolés du commerce.

b) Raccordement de deux conducteurs.

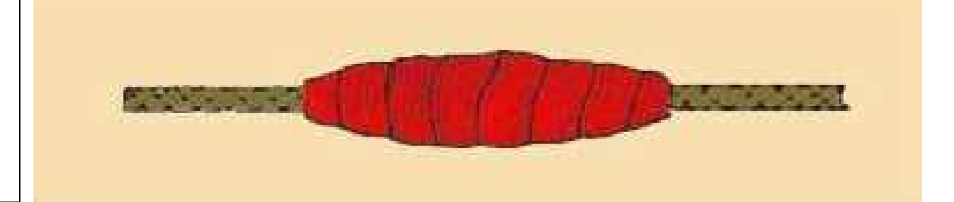
Ligature par torsades de deux conducteurs simples	Dénuder et décaper les deux conducteurs sur 9 à 10 cm.  Faire une torsade sur 4 à 5 cm.  Réunir les brins libres par torsion pour éviter tout arrachement.  Isoler la ligature par ruban adhésif. 

	Fig. 26

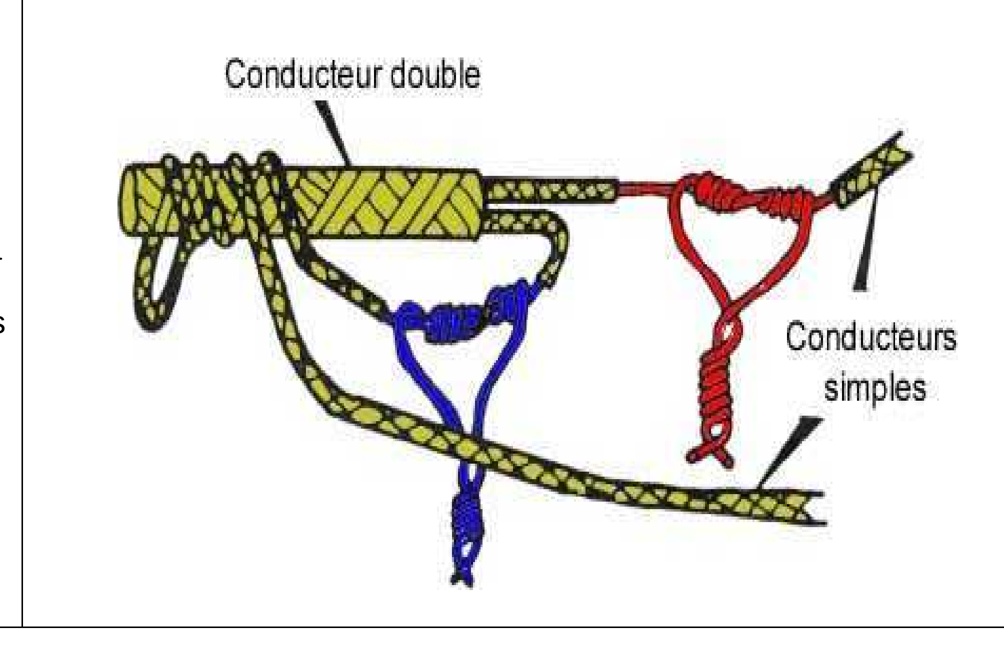
Ligature par torsades d'un conducteur double à un autre conducteur double ou à deux conducteurs simples	En milieu sec, si l'artificier n'a pas le temps d'isoler les deux ligatures par du ruban adhésif, il faut : ➲ soit les éloigner ; ➲ soit interposer entre elles tout objet mauvais conducteur de l'électricité (morceau de bois ou emballage en carton du détonateur électrique par exemple). En milieu humide, isoler les ligatures par ruban adhésif. 

Fig. 27

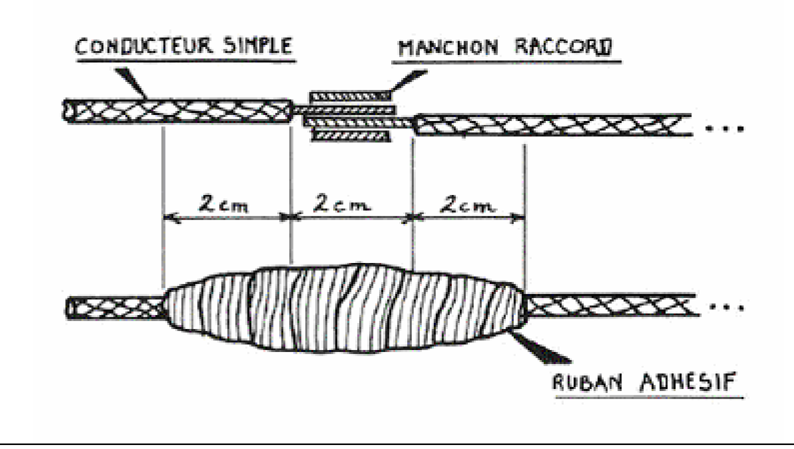
Raccordement par manchon-raccord	Dénuder et décaper les deux conducteurs sur 2 cm environ puis sertir le manchon (petit tube de 5/10 de mm d'épaisseur et de 17 mm de longueur). Isoler le raccordement en le recouvrant de ruban adhésif. 

Fig. 28

c) Vérification de la mise de feu électrique.

Nécessité de la vérification.

Le fonctionnement d'un dispositif de mise de feu électrique dépend en grande partie de la bonne exécution des raccordements des conducteurs entre eux.

Toutefois, il peut présenter les défauts suivants :

➲ rupture de circuit en un point quelconque ;

➲ court-circuit ;

➲ mise à la terre.

Avant de procéder à une mise à feu électrique il importe donc de s'assurer de la bonne isolation du circuit constitué, de la compatibilité de la résistance de la ligne avec la capacité de l'exploseur :

➲ contrôle de l'état physique des conducteurs (rupture, pluie, dénudement,…) ;

➲ contrôle électrique du circuit (à l'aide de l'ITS 100 ou du vérificateur de circuit modèle F1, s'il figure encore en dotation).

42. Moyens d'amorçage :

421. Le détonateur électrique.

a) Emploi.

Le détonateur électrique est un artifice destiné à créer la détonation sous l'effet d'une impulsion électrique afin de :

➲ provoquer l'explosion d'une charge au contact ;

➲ ou transmettre cette détonation à l'aide d'un cordeau détonant vers une charge éloignée.

b) Description.

Un détonateur électrique est formé par un détonateur pyrotechnique équipé d'un inflammateur électrique placé dans la partie vide du détonateur.

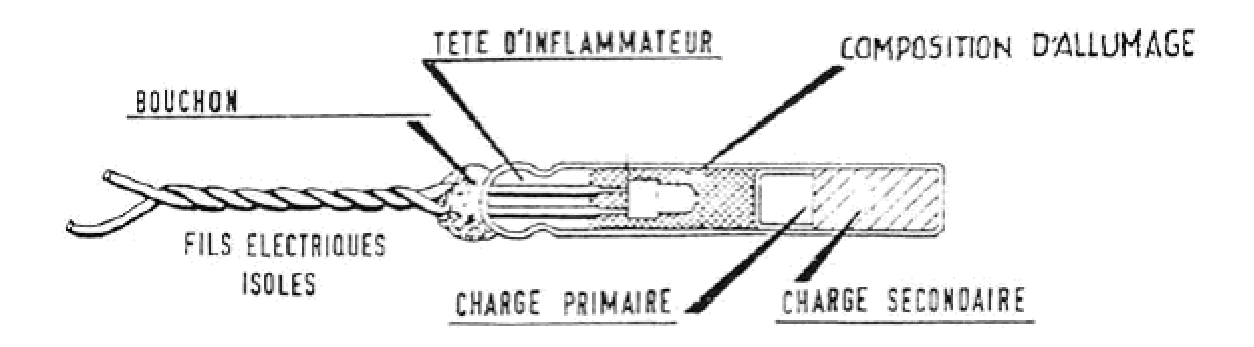


Fig. 29 – détonateur électrique

c) Conditionnement.

Caisses en carton fort de 200 unités. Ces caisses contiennent 8 boîtes en carton, renfermant chacune 5 pochettes en toile aluminisée thermo-soudable contenant chacune 5 détonateurs.

d) Mise en œuvre.

Raccorder chacun des deux fils du détonateur à chacun des deux fils de la ligne.

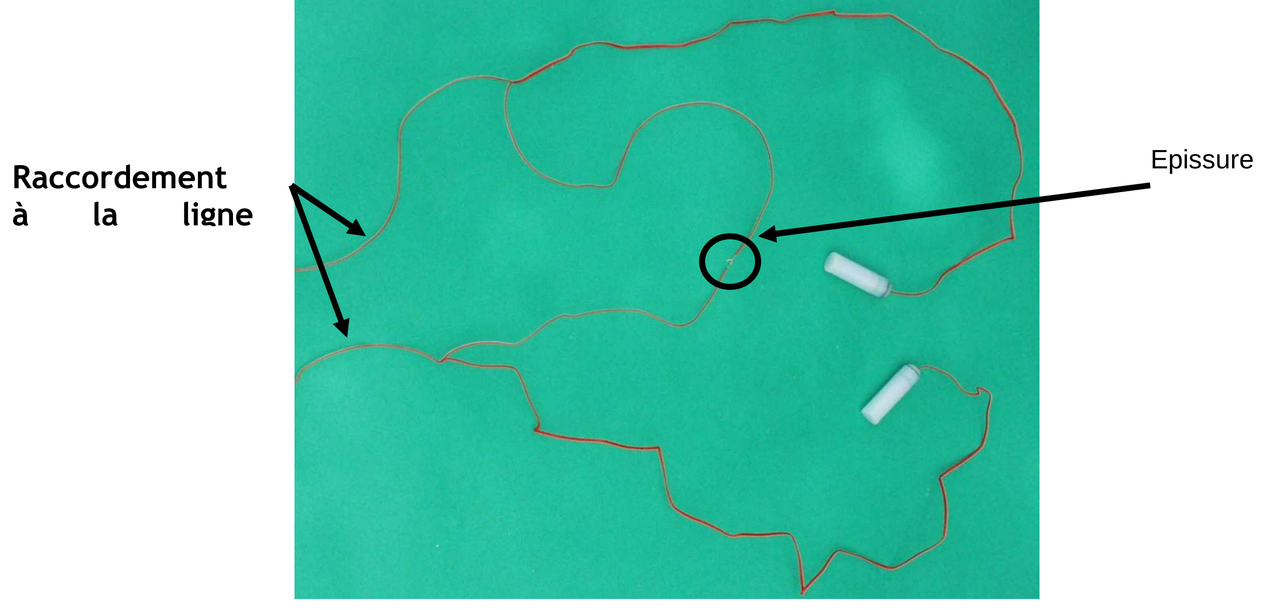
Puis relier cette ligne à l'exploseur ITS-100.

422. Les moyens complémentaires.

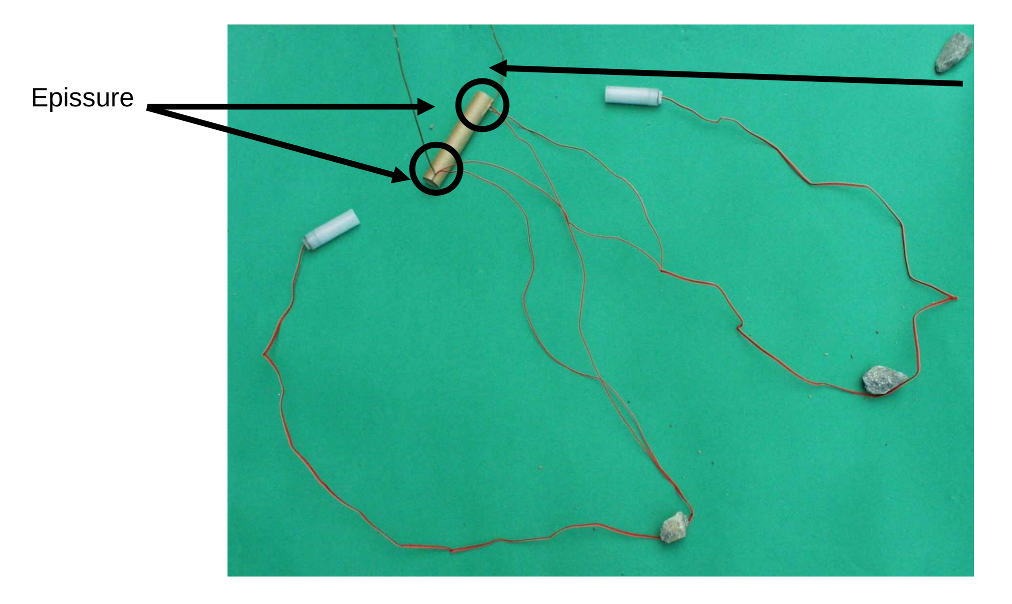
Les autres moyens d'amorçage d'une mise de feu électrique (cordeau détonant, relais d'amorçage par cordeau détonant, pain ou pétard de mise de feu ou d'amorçage) ont été étudiés aux paragraphes 323, 324, 325, 326.

423. Montage électrique des détonateurs.

Document6



Montage en série



Montage en parallèle

33.5 - AMORÇAGE DES CHARGES ET TRANSMISSION DE LA DÉTONATION. DESAMORÇAGE

51. Généralités :

Un dispositif de destruction peut être composé :

➲ d'une charge unique ;

➲ de plusieurs charges déclenchées simultanément par un dispositif unique de mise de feu.

Le choix de la constitution d'une mise de feu dépend :

➲ du nombre de charges ;

➲ de leur accessibilité ;

➲ de leur volume ;

➲ de leur distance par rapport à l'emplacement de mise à feu.

Mais dans tous les cas :

le détonateur d'un dispositif de mise de feu se trouve exclusivement :

➲ soit dans la charge de mise de feu ;

➲ soit dans la charge d'amorçage, dans ce cas les pétards (ou pains) de mise de feu et d'amorçage sont confondus (amorçage direct par détonateur) ;

➲ soit en jonction avec le cordeau détonant.

Lorsque le pétard et/ou le pain d'amorçage sont insuffisants, on en utilise plusieurs pour constituer la charge d'amorçage.

UN DÉTONATEUR NE DOIT JAMAIS ÊTRE ENTERRÉ.

52. AMORÇAGE DES CHARGES SIMPLES :

a) Amorçage des charges simples.

	PÉTARD ou PAIN isolé	CHARGE COMPOSÉE de plusieurs pétards ou pains
Amorçage direct par détonateur.	Cf. fig. 15 et 19.	Pour une charge accessible, l'amorçage se fait au moyen d'un détonateur introduit directement dans l'alvéole standard d'un pétard ou dans l'alvéole de circonstance d'un pain.
Amorçage indirect par cordeau détonant.	Cf. fig. 16, 17, 18 et 20.	Pour une charge difficilement accessible, l'amorçage se fait au moyen d'un cordeau détonant : ➲ soit relié à la charge au moyen d'un relais d'amorçage pour cordeau détonant ; ➲ soit relié à la charge par un raccord indétectable ; ➲ soit placé au contact de la charge (nœud ou lovage) ; ➲ soit placé en boucle noyée à l'intérieur de la

		charge.

b) Amorçage de plusieurs charges.

Cordeau maître et cordeaux dérivés.

Lorsqu'il faut faire exploser simultanément plusieurs charges distinctes et que l'explosion ne peut pas leur être transmise par un seul et même cordeau détonant à l'aide de relais d'amorçage par cordeaux détonants successifs, on emploie un cordeau maître et des cordeaux dérivés :

➲ le cordeau détonant qui est amorcé est appelé cordeau maître ;

➲ l'explosion est transmise à chaque charge par un cordeau relié au précédent et appelé cordeau dérivé.

Le raccordement des cordeaux dérivés sur le cordeau maître peut être

➲ « simple », si un seul cordeau dérivé est branché en un point ;

➲ « multiple », si plusieurs cordeaux dérivés sont branchés en un même point.

c) Branchements simples.

On les réalise avec deux types de nœuds.

LE NOEUD EN TETE D'ALOUETTE (fig. 30). Quel que soit le nœud utilisé, l'artificier doit respecter un angle inférieur à 90° entre le cordeau maître orienté dans le sens de la propagation et le cordeau dérivé, afin d'éviter tout risque de rupture de la transmission de la détonation.

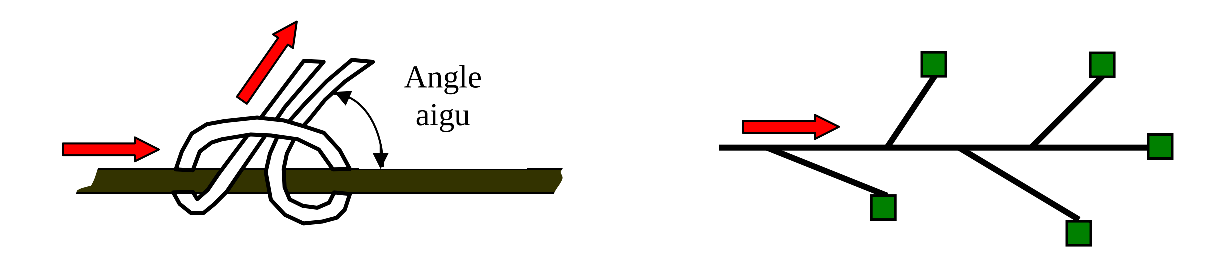


Fig. 30 – Branchements par nœuds en tête d'alouette

LE NŒUD RELAIS 4 OU 6 TOURS (fig. 31) appelé ainsi car il ranime la puissance de détonation du cordeau détonant en raison de la concentration d'explosif. L'emploi de ce nœud permet de s'affranchir de la règle des «arêtes de poisson» car la transmission de la détonation peut se faire à angle droit.

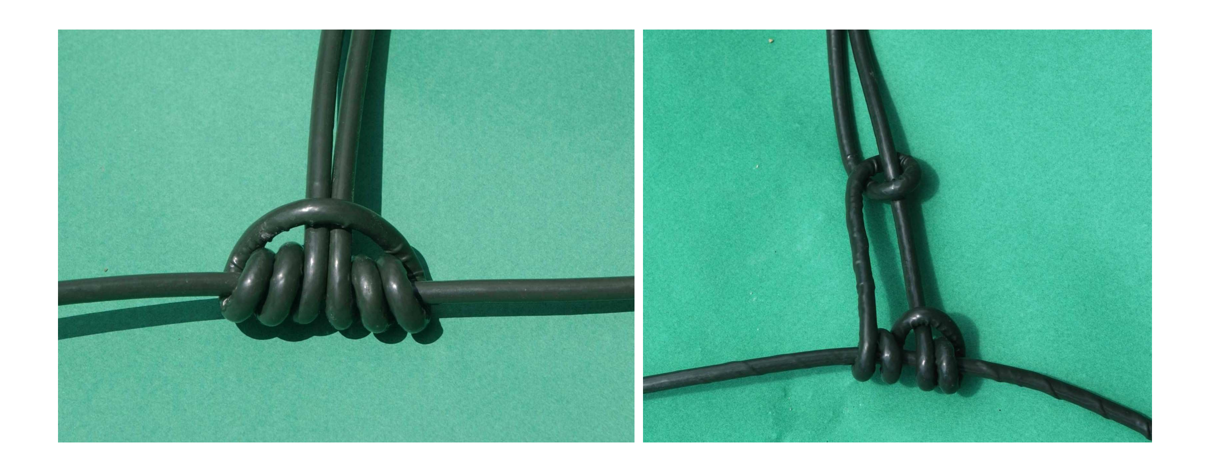


Fig. 31 – Nœud relais 4 ou 6 tours

d) Raccordements multiples.

Les cordeaux dérivés sont branchés sur le cordeau maître par l'intermédiaire d'un pétard ou d'un pain sur lequel ils sont fixés par deux ligatures (ruban adhésif ou ficelle) afin d'être au contact sur toute la longueur de celui-ci (fig. 32).

Le pétard ou le pain est ensuite amorcé :

➲ soit par un relais d'amorçage par cordeau détonant recevant le cordeau maître (fig. 32) ;

➲ soit par le cordeau maître lové sur une des faces du pétard ou du pain (lovage à plat 4 brins).

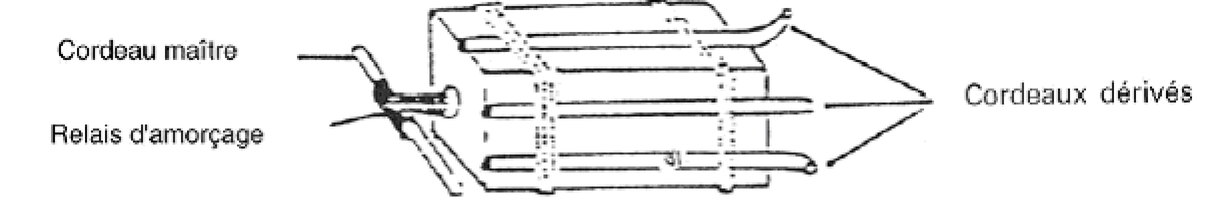


Fig. 32 – Branchement multiple sur pain d'amorçage

Le lovage du cordeau maître autour du pain ou du pétard par-dessus les cordeaux dérivés ne garantit pas l'amorçage puisque le cordeau maître n'est pas au contact du pétard ou du pain. Le nœud 4 tours est donc à prohiber.

e) Types de mise de feu pour plusieurs charges.

Trois types de dispositif de mise de feu sont réalisables.

➲ Le dispositif de mise de feu simple.

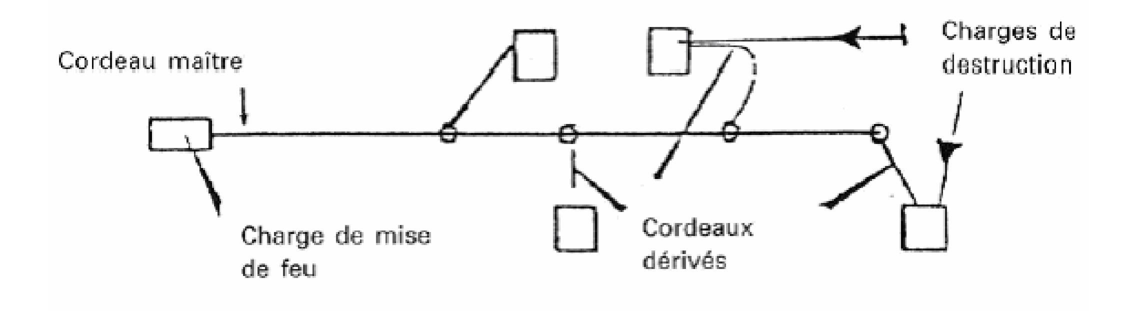


Fig. 33 – Position centrale

➲ Le dispositif de mise de feu multiple (appelé aussi «boîte de jonction») permet d'assurer la transmission de la détonation directement vers les différentes charges de destruction à partir de la charge de mise de feu.

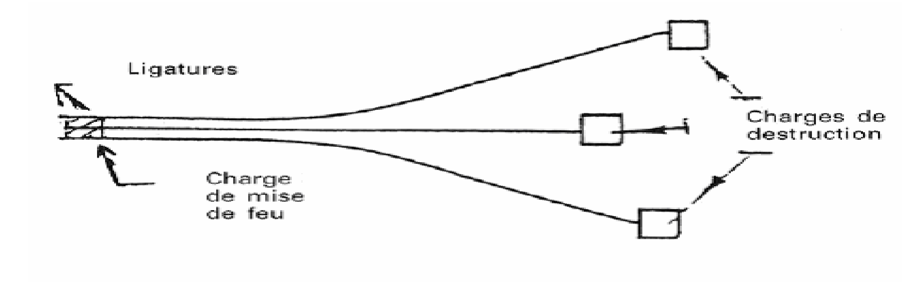


Fig. 34

➲ Le dispositif de mise de feu circulaire appelé aussi « chaîne circulaire » permet d'assurer une double transmission de la détonation à partir d'une boucle du cordeau détonant réalisée à l'extérieur ou l'intérieur de l'objectif à détruire.

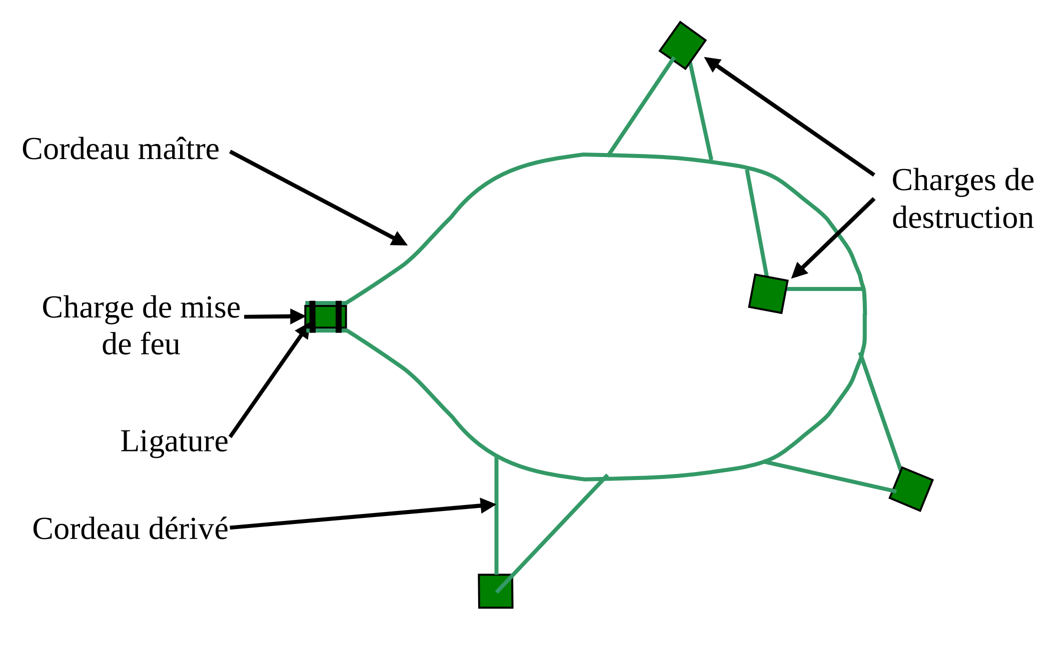


Fig. 35

53. Désamorçage d'un dispositif :

Le désamorçage est l'opération par laquelle on empêche la destruction de jouer. Elle est effectuée :

➲ à l'instruction : par le directeur de mise en œuvre (DMOE) ou un moniteur de mise en œuvre (MMOE);

➲ en opération : par le chef du détachement de mise en œuvre.

a) Généralités.

Lorsqu'un dispositif de destruction prêt à fonctionner immédiatement n'a plus lieu d'être, temporairement ou définitivement, il faut procéder à son désamorçage c'est-à-dire interrompre la chaîne de mise de feu.

Cette opération peut être complétée par le déchargement (retrait des charges d'explosif).

La méthode de désamorçage d'un dispositif varie selon qu'il est connu ou non de l'exécutant. Le désamorçage d'un dispositif inconnu doit être effectué par du personnel qualifié.

b) Dispositif connu à désamorcer définitivement.

Dispositif pyrotechnique ou mixte.

1) Neutraliser les moyens de mise de feu :

➲ débrancher le ou les exploseurs (le DMOE conserve la clé de l'exploseur), les éloigner du poste de mise à feu ; mettre les lignes en court-circuit ;

➲ sécuriser le (ou les) détonateur(s) :

➲ détonateur pyrotechnique : remettre le cavalier de sécurité sur l'allumeur de mèche lente, remettre le capuchon sur l'allumeur, extraire le détonateur pyrotechnique de la charge et procéder à la destruction de l'ensemble boutefeu, mèche lente et détonateur en respectant la distance de sécurité (20 m) ;

➲ détonateur électrique : débrancher les fils du détonateur de la ligne, extraire le détonateur électrique de la charge. Suivant les ordres reçus :

➲ soit le détruire sur place ;

➲ soit le remettre dans son étui de sûreté après l'avoir mis en court-circuit (brancher les deux fils entre eux).

2) Séparer le (ou les) cordeau(x) maître(s) de toutes les charges (mise de feu, relais, amorçage…) en partant du point prévu pour l'amorçage, l'en (ou les) écarter afin d'éviter toute transmission par influence.

3) Séparer les cordeaux dérivés du cordeau maître.

4) Relever le (ou les) cordeau(x) maître(s) et les pétards relais.

5) Récupérer le pétard de mise de feu, le cordeau détonant et les pétards constituant la charge.

Dispositif électrique.

1) Débrancher les exploseurs (le DMOE conserve la clé de l'exploseur), les éloigner du poste de mise à feu, mettre les lignes en court-circuit.

2) Sécuriser les détonateurs électriques : en débrancher les fils de la ligne, les mettre en court-circuit (brancher les deux fils entre eux), les extraire des charges et les remettre dans leur étui de sûreté.

3) Récupérer le cordeau détonant et les pétards de mise de feu et d'amorçage.

4) Relever le ou les cordeaux maîtres et les pétards relais.

5) Récupérer les cordeaux dérivés et les pétards constituant la charge.

6) Détruire ou reconditionner les détonateurs suivant les ordres.

7) Relever la ou les lignes.

c) Dispositif connu à désamorcer temporairement.

Il s'agit de permettre à nouveau l'utilisation en toute sécurité d'un ouvrage équipé d'un dispositif de destruction qui doit pouvoir être remis en service très rapidement.

Dispositif pyrotechnique ou mixte.

1) Neutraliser les moyens de mise à feu.

2) Séparer le (ou les) cordeau(x) maître(s) de toutes les charges (mise de feu, relais, amorçage…) en partant du point prévu pour l'amorçage, l'en (ou les en) écarter afin d'éviter toute transmission par influence.

3) Séparer les cordeaux dérivés du cordeau maître.

4) Laisser en place les cordeaux maîtres en débranchant seulement les liaisons en huit si nécessaire (pour dégager un tablier de pont par exemple).

Dans l'éventualité d'un ou plusieurs désamorçages et réamorçages successifs, le dispositif peut avantageusement comporter des raccords indétectables faciles à dévisser et revisser.

PRESCRIPTIONS RELATIVES A LA SECURITE

BUT RECHERCHÉ ET DONNEES ESSENTIELLES	L'instruction sur les explosifs, pour être efficace, doit être menée : ➲ sans crainte comme sans confiance excessive ; ➲ avec le souci constant d'assurer la sécurité du personnel et le bon emploi des matériels. Elle doit être conduite avec la même rigueur qu'une séance de tir, en ce qui concerne l'observation des consignes et la surveillance des moyens, surtout explosifs et artifices. Les accidents provoqués par les explosifs ou artifices sont généralement la conséquence de l'inobservation des règles élémentaires de sécurité concernant : ➲ leur stockage, manutention et transport ; ➲ leur mise en œuvre au cours des séances d'instruction ou des exercices. C'est pourquoi l'observation de ces règles est impérative en temps de paix. En opération, s'il n'est pas toujours possible de s'astreindre à une telle rigueur, ces règles devront toutefois être appliquées chaque fois que les délais ou les moyens le permettront.
RÉFÉRENCES	TTA 705 : Règlement sur l'exécution des destructions par explosifs (édition 2005 - chapitre 4). Circulaire n° 15394/DEF/CoFAT/DEF/BCF du 12 décembre 2003 relative à l’habilitation des cadres pour la mise en œuvre des explosifs. TTA 116/1 : Mémento des mesures de sécurité applicables dans l'armée de terre.
CONSEILS POUR ABORDER L’ETUDE	Ce chapitre est très important. Il doit, encore plus que tout autre, être parfaitement assimilé. Il doit donc être étudié lentement avec le souci d'en saisir l'esprit et de percevoir les raisons de chacune des règles qui y sont décrites.

ANNEXE A - ÉLÉMENTS ET ACCESSOIRES DES PÉTARDS RÉGLEMENTAIRES FRANÇAIS

1 ALVEOLE STANDARD DE 10 MM :

L'alvéole est une pièce inerte, en matière plastique, située à l'intérieur du pétard et comprenant un logement d'amorçage. A son extrémité extérieure un filetage standard de 10 mm lui permet de recevoir :

➲ soit un raccord mixte indétectable modèle 1952 ;

➲ soit un relais d'amorçage par cordeau détonant.

Les pétards réglementaires français comportent tous un ou plusieurs alvéoles standard d'amorçage.

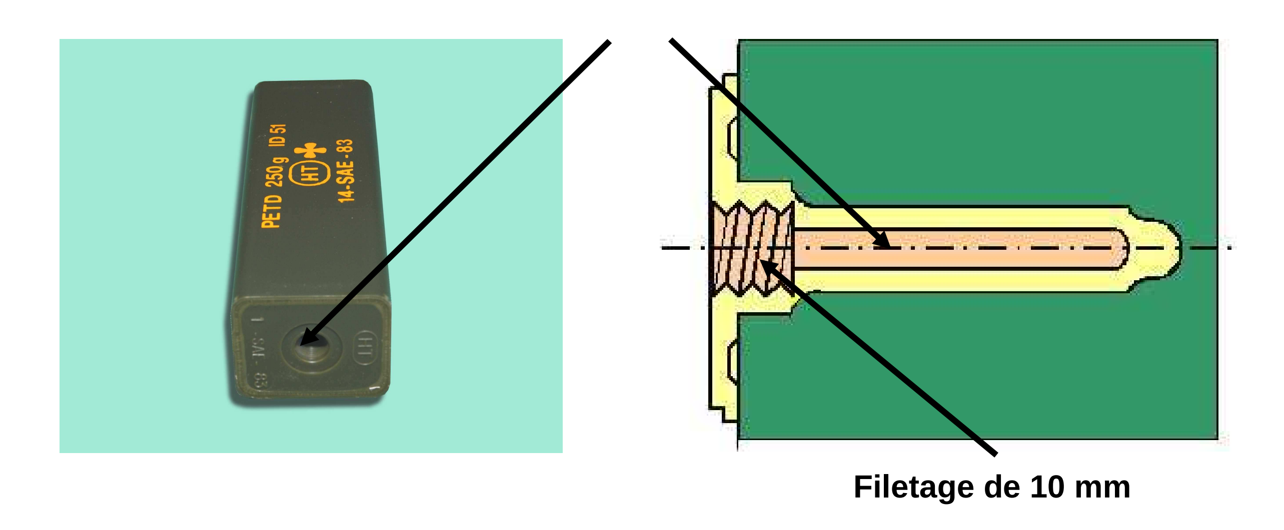


Fig. 1 – Alvéole standard de 10 mm

2 RACCORD MIXTE INDETECTABLE MODELE 1952 (FIG. 2) :

Le raccord mixte indétectable modèle 1952 est un accessoire.

Il se compose :

➲ d'un manchon de serrage en caoutchouc ;

➲ de deux pièces différentes en matière plastique s'assemblant l'une dans l'autre suivant un pas de vis identique à celui des allumeurs de piégeage US ; ce raccord est normalement utilisé sur l'alvéole standard d'un pétard français. En inversant les deux pièces, il peut être utilisé sur un pétard US : c'est pourquoi il est appelé raccord mixte.

Il permet d'immobiliser, dans les alvéoles standard :

➲ soit un détonateur pyrotechnique et sa mèche lente ;

➲ soit une extrémité de cordeau détonant.

Une fois bloqué, l'ensemble est parfaitement étanche. Il est donc préférable d'utiliser ce raccord chaque fois qu'il existe un alvéole standard.

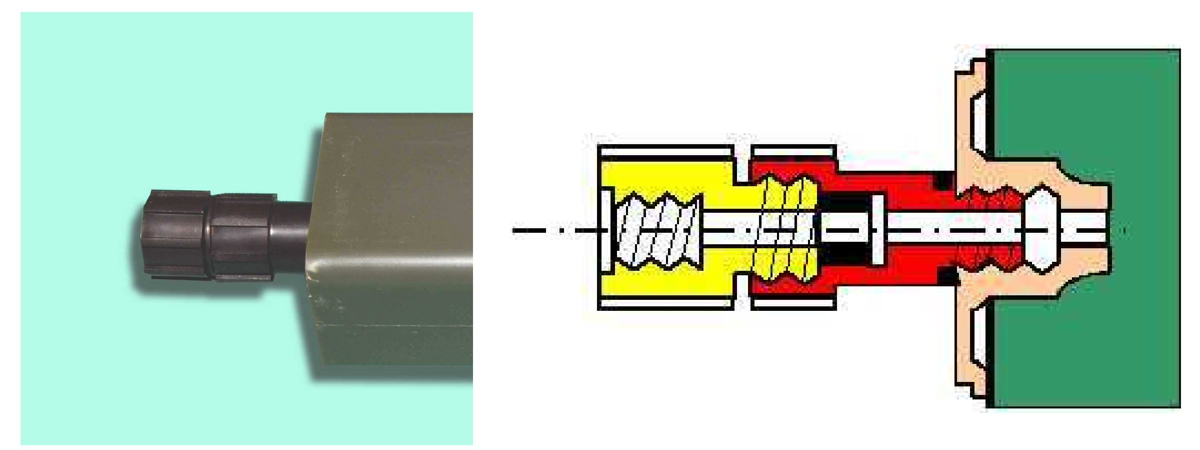


Fig. 2 – Raccord mixte indétectable modèle 1952 vissé sur un alvéole standard de 10 mm

ANNEXE B - CONDITIONS D'HABILITATION (dispositions en vigueur à compter du 1er janvier 2004)

COORDONNATEUR	DIRECTEUR	MONITEUR
➲ Détenir le diplôme de directeur de mise en œuvre. ➲ Etre habilité à tenir la fonction de directeur de mise en œuvre.	➲ Détenir le diplôme de directeur de mise en œuvre **ET** être : ➲ officier[8] OU ➲ officier artificier de l'arme du matériel OU ➲ major OU ➲ sous-officier supérieur OU ➲ sous-officier BSTAT, spécialiste EOD/NEDEX **- OU** Sergent-chef de l'arme du génie, titulaire du BSTAT, qualifié MINEX 3 et occupant une fonction de sous-officier adjoint à un chef de section du génie. OU ➲ artificier de l'arme du matériel (PYRO UX98 ou 1354) OU ➲ personnel ouvrier, agissant en dehors du cadre de l'instruction[9], en service dans l'arme du matériel, jugé apte à tenir cette fonction par le chef de corps et satisfaisant aux conditions suivantes : ➲ être groupe VII, chef d'équipe ET ➲ détenir le CT2 artificier, ET ➲ pratiquer régulièrement la mise en œuvre des explosifs dans le cadre de ses attributions.	➲ Tout personnel apte à tenir la fonction de directeur de mise en œuvre OU ➲ Détenir le diplôme de moniteur de mise en œuvre ET être : ➲ sous-officier OU ➲ artificier de l'arme du matériel (PYRO UU74 ou 3354) OU ➲ personnel ouvrier, agissant en dehors du cadre de l'instruction (2), en service dans l'arme du matériel et titulaire du CT1 artificier.

8 officiers des armes, CTA, VDAT, OSC Encadrement
9 voir texte en annexe D.

ANNEXE C - MISE EN OEUVRE DES EXPLOSIFS EN DEHORS DU CADRE DE L'INSTRUCTION

Toutes les opérations particulières de destruction qui suivent, en dehors de l'instruction ou de l'entraînement au tir et mettant en œuvre des explosifs, sont menées[10] ou dirigées[11] par un directeur de mise en oeuvre, voire un coordonnateur lorsque les circonstances l'exigent.

1 DESTRUCTION DE MUNITION OU ELEMENT DE MUNITION ISSU D'UNE SEANCE D'INSTRUCTION OU D'ENTRAINEMENT AU TIR.

La destruction sur un champ de tir, en dehors d'un tir en cours et pratiquée ponctuellement ou périodiquement, de projectile n'ayant pas éclaté, artifice, pétard ou pain d'explosif n'ayant pas explosé, élément de munition non entièrement désorganisé, débris de projectile contenant encore une matière active ou non identifié, est, comme l'indique le TTA 207[12], un acte de désobusage.

Son exécution incombe à un détachement spécial commandé à chaque fois que possible par le chef de l'organisme de soutien munitions et comprenant obligatoirement du personnel technique du matériel, c'est à dire au moins un artificier de cette arme.

Cette opération est régie par l'instruction n°1642/ DEF/EMAT/INS/FG/66 du 30 avril 1980 relative au désobusage des champs de tir[13] .

Toutefois, le détachement spécial peut faire appel aux spécialistes NEDEX si ces munitions sont enterrées ou difficiles d'accès, conformément à l'instruction n°55/DEF/EMAT/BPO/PPO/57 CD du 23 avril 1999.

2 DESOBUSAGE METHODIQUE DES CAMPS NATIONAUX ET TERRAINS DE MANŒUVRE.

La destruction des munitions ou éléments de munition, issus de séance d'instruction ou d'entraînement au tir, non éliminés périodiquement[14], et des engins dangereux, découverts lors des ratissages organisés à l'occasion des désobusages méthodiques des camps nationaux et terrains de manoeuvre, est assurée, conformément aux dispositions de l'instruction n°16 42 précitée, par les artificiers du matériel.

---

[10] Cas du spécialiste habilité à tenir cette fonction et agissant seul.

[11] Directeur de mise en œuvre assisté d'un ou plusieurs moniteurs opérant ou non sous l'autorité d'un coordonnateur.

[12] Le TTA 207 « Mesures de sécurité à appliquer en temps de paix » fixe les règles de destruction (immédiate ou non) des engins dangereux, à effectuer par le soin des unités ayant effectué les tirs.

[13] Instruction objet de l'annexe 3 du TTA 261 et insérée au BOEM 501 titre II

[14] Cas des munitions se trouvant dans un réceptacle d'artillerie et dont la recherche est délicate, par exemple.

3 DESTRUCTION DE MUNITIONS OU MISE EN ŒUVRE D'EXPLOSIFS DANS LE CADRE DE LA SURVEILLANCE TECHNIQUE DES MUNITIONS.

Des épreuves de fonctionnement, pouvant comporter des destructions de munitions et la mise en œuvre d'explosifs, sont pratiquées par les artificiers du matériel dans le cadre de la surveillance technique des munitions.

Destinées notamment à renseigner le commandement sur la qualité instantanée des stocks et à préjuger de leur valeur future, ces visites détaillées, dont la nature des épreuves est déterminée dans les fascicules propres à chaque munition, sont régies par l'instruction n°3334/EMA/ ARMET sur la surveillance technique des munitions confectionnées, du 19 septembre 1960.

4 DESTRUCTION DE MUNITIONS DECLASSEES OU AYANT FAIT L'OBJET D'UNE REFORME TECHNIQUE OU DE COMMANDEMENT.

Des munitions cessant d'être utilisées pour des raisons opérationnelles ou techniques (réforme de commandement) ou non maintenues en service parce qu'irréparables (réforme technique) peuvent, pour des raisons tenant à la sécurité, être détruites par les artificiers de l'arme du matériel (instruction générale n°11000/DEF/DSF/CC/1 du 15 mars 1990, relative aux modalités d'application de certains articles du décret n°90-144 du 14 février 1990 relatif à la comptabilité des matériels de la défense). En outre, certaines munitions déclassées pour mauvais résultats de visite détaillée ou d'expertise (classement 98) ou présentant un caractère dangereux découvert à l'occasion d'une visite (classement 99, à détruire d'urgence) sont également détruites par les soins des artificiers du matériel en métropole ou lors d'opérations extérieures (circulaire 2150/DEF/EMAT/LOG/EOE du 06-02-1999).

5 DESTRUCTION DES MUNITIONS LIEES AUX FAITS HISTORIQUES.

La destruction des munitions historiques enterrées ou difficilement accessibles et à forte probabilité chimique relève des spécialistes NEDEX (instruction N° 54/DEF/EMAT/BPO/PPO/57/CD du 23 avril 1999, page 4, chapitre 11).

6 ACCIDENTS DE TRANSPORT.

En cas d'accident survenant à un aéronef ou un véhicule militaire et lorsque des munitions non explosées ou des explosifs tombent sur un terrain militaire ou civil, les artificiers du matériel peuvent, si cela est nécessaire, en assurer la destruction après étude du problème[15], conformément aux dispositions de l'article 3 du décret n°76-225 du 04 mars 1976 (terrain civil et uniquement après réquisition ou demande de concours du représentant de l'Etat).

[15] L'artificier juge de l'opportunité de demander à l'autorité territoriale compétente l'intervention des NEDEX.

7 DESOBUSAGE D'UNE EMPRISE MILITAIRE AVANT MUTATION DOMANIALE.

Lors de l'aliénation de terrain militaire nécessitant l'obligation de désobusage[16], des travaux de dépollution pyrotechnique sont opérés dans le cadre des circulaires n°2073/DEF/EMAT/BSI/DL et n° 2227/D EF/DCG/D du 13 octobre 1989 (insérée au BOEM 510) par des artificiers du matériel ou par des spécialistes EOD/NEDEX qualifiés IMEC (intervention sur munitions et explosifs conventionnels). Les destructions de munitions, éventuellement menées à cette occasion, sont conduites dans les conditions fixées par l'instruction n°21007/DEF/DAG/DE/DOM/URB/30 du 03 août 1989 et par l'instruction n°54/DEF/EMAT/BPO/PPO/57/Cd du 23 avril 1999 (p 5, chapitre 1, paragraphe 122).

[16] En application du décret n°87-732 du 28 août 1987 modifiant les articles 5 et 7 du décret n°76-225 du 04 mars 1976 fixant les attributions respectives du ministre de l'intérieur et du ministre de la défense en matière de recherche, de neutralisation, d'enlèvement et de destruction des munitions et explosifs.

ANNEXE D - FORMATION DES CADRES

1. FORMATION.

Les cadres sont formés essentiellement dans les organismes de formation au cours de leur cycle de formation (écoles de Coëtquidan, écoles d'armes). L'instruction peut se dérouler au cours de stages et notamment au centre national d'entraînement commando (CNEC).

Dans ce cas, il y a lieu de distinguer très nettement, dans le programme, ce qui permet d'attribuer la qualification pour la mise en oeuvre des explosifs à l'instruction de ce qui est propre aux techniques particulières dudit stage.

En outre, en vue de satisfaire les besoins des corps en officiers ou sous-officiers qualifiés, les généraux commandant les régions terre peuvent, comme par le passé, organiser des stages à leur initiative.

Ces actions de formation d'adaptation sont destinées en priorité aux officiers issus du rang qui ne sont pas qualifiés en tant que sous-officiers et dont la fonction impose ou rend souhaitable qu'ils le soient. Il n'est pas accordé de crédits supplémentaires aux régions pour l'organisation de ces actions de formation qui doivent conserver un caractère relativement exceptionnel.

2. PROGRAMME.

Les buts et le volume horaire à consacrer à la formation des cadres sont définis ci-dessous. L'instruction est conduite conformément aux prescriptions du mémento sur les explosifs et les destructions.

2.1 MONITEUR DE MISE EN OEUVRE.

Acquérir la qualification de moniteur de mise en oeuvre des explosifs et artifices.	**Volume horaire.**
Buts :	
➲ Mise dans l'ambiance, présentation des objectifs de la formation.	1 h
➲ Actualiser ses connaissances en explosifs et artifices :	
➲ Connaître les explosifs et les artifices ;	2 h
➲ Connaître les charges spéciales ;	2 h
➲ Connaître les lots de mise en œuvre.	2 h
➲ Mettre en oeuvre des destructions simples :	
➲ Connaître les mesures de sécurité dans la mise en oeuvre des explosifs ;	2 h
➲ Connaître les chaînes pyrotechniques et électriques ;	2 h
➲ Connaître les calculs de charges ;	2 h
➲ Exercice de synthèse.	3 h
➲ Préparer une mission de destruction.	2 h
➲ Exécuter une mission de destruction (exercice de restitution).	10 h
➲ Contrôle[17]	2 h

Volume horaire minimum : 30 heures dont deux tiers de pratique.

[17] Un test écrit d'une heure trente, comprenant :
- ➲ connaissance des matériels (coefficient 1) ;
- ➲ calculs de charges (coefficient 1) ;
- ➲ règles de sécurité (coefficient 2).

Un test pratique de trente minutes comprenant :
- ➲ vérification d'une chaîne (inerte) pyrotechnique (coefficient 1) ;
- ➲ vérification d'une chaîne (inerte) électrique (coefficient 1).

2.2 DIRECTEUR DE MISE EN OEUVRE.

Acquérir la qualification de directeur de mise en oeuvre	Volume horaire.
Buts :	
➲ Mise dans l'ambiance, présentation des objectifs de la formation.	1 h
➲ Evaluation des connaissances.	1 h
➲ Actualiser ses connaissances en explosifs et artifices :	
➲ Rappels des mesures de sécurité en explosifs et artifices ;	2 h
➲ Rappels sur les charges spéciales ;	2 h
➲ Rappels sur les destructions.	2 h
➲ Connaître parfaitement le rôle de MMOE.	2 h
➲ Améliorer ses connaissances sur le rôle de DMOE.	2 h
➲ Savoir détruire les munitions courantes non-explosées.	4 h
➲ Savoir préparer et diriger une séance de mise en oeuvre.	4 h
➲ Savoir diriger une séance de destruction par explosifs ; savoir résoudre des ratés.	4 h
➲ Savoir organiser et diriger une séance de destruction par explosifs (niveau section).	4 h
➲ Savoir diriger une séance de destruction par explosifs ; contrôler la compétence du DMOE ;	4 h
➲ Contrôle[18]	2 h

Volume horaire minimum : 30 heures dont deux tiers de pratique.

2.3 COORDONNATEUR DE MISE EN OEUVRE.

La fonction de coordonnateur de mise en oeuvre requiert davantage la maturité et l'expérience du commandement qu'une compétence technique particulière.

De ce fait, les connaissances techniques déjà acquises pour tenir le rôle de directeur suffisent.

---

[18] Un test écrit d'une heure trente, comprenant
- ➲ connaissance des matériels et calculs de charges (coefficient 1) ;
- ➲ organisation d'une séance d'instruction et règles de sécurité (coefficient 3). Un test pratique de trente minutes comprenant
- ➲ vérification d'une chaîne (inerte) pyrotechnique (coefficient 1) ;
- ➲ destruction (inerte) d'un engin non explosé (coefficient 1).

34. ANNEXE E - MODELES DE DIPLOMES DELIVRES

Organisme de formation :
……………………………

Corps ;
……………………………

ARMEE DE TERRE.

DIPLÔME
de
DIRECTEUR DE MISE EN
ŒUVRE D 'EXPLOSIFS.

Le (1) ……………………………………………………………

a acquis la qualification de directeur de mise en œuvre d 'explosifs, conformément aux prescriptions de la DM n°………../EMAT/INS du …………..2001.

au cours (2) ……………………………………………

Fait à ……………………….., le……………………..

Le ……………………………………………………(3) ,

Destinataires :
DPMAT
Corps d'appartenance

(1) Grade, nom, prénom, suivi éventuellement du nom d'épouse
(2) Libellé de l'action de formation
(3) Signature, cachet

Document6

Organisme de formation :

....

Corps :

....

ARMEE DE TERRE.

DIPLÔME
de
MONITEUR DE MISE EN ŒUVRE D 'EXPLOSIFS.

Le (1) ....

a acquis la qualification de moniteur de mise en œuvre d 'explosifs, conformément aux prescriptions de la CM n° 15394 /DEF/CoFAT/DEF/BCF du 12 décembre 2003

au cours (2) ....

Destinataires :
[illegible]
Corps d'appartenance

Fait à .... le............................

Le ....(3).

(1) Grade, nom, prénom, [illegible]
(2) Libellé de l'action de formation
(3) Signature, cachet

ANNEXE F - MESURES TRANSITOIRES

Pour les personnels disposant d'une qualification DMOE et/ou MMOE, deux cas de figure se présentent :

➲ soit, la qualification est antérieure au 1er janvier 2004 et l'intéressé ne s'est pas vu établir de diplôme ;

➲ soit, la qualification est postérieure au 1er janvier 2004 et l'intéressé s'est vu établir un diplôme (dont le modèle fait l'objet de l'annexe E).

Dans les deux cas, et sous réserve que les personnels concernés appartiennent bien à l'une des catégories définies dans l'annexe B, la qualification est avérée et reconnue. Mais depuis cette date toute habilitation DMOE ou MMOE est annuelle et du ressort du chef de corps des intéressés. Elle est officialisée par une décision du corps ou une note de service.

Afin de prononcer cette habilitation, chaque chef de corps pourra s'appuyer sur les critères suivants :

➲ soit, le personnel aura tenu la fonction de DMO ou de MMO ou suivi en doublure une séance de destruction (d'instruction ou réelle) dans l'année écoulée ;

➲ soit, le personnel aura remis à jour ses connaissances en matière de sécurité depuis moins d'un an.

35.1 - CLASSIFICATION DES EXPLOSIFS ET ARTIFICES

11. Généralités :

Les matières ou engins explosifs constituent la classe 1 des produits dangereux et sont répartis :

➲ par divisions de risque, exprimées en chiffres de 1 à 6, et déterminées d'après leur sensibilité, leur comportement en cas d'incendie ou de détonation ainsi que d'après la nature ou l'importance des dégâts qu'ils peuvent occasionner ;

➲ par codes de classement, exprimés en lettres (A, B, C, D, E, F, G, H, J, K, L, N et S) et déterminés d'après l'organisation, la nature ou l'importance du chargement et d'après le type particulier de risque supplémentaire qu'ils peuvent comporter lorsqu'ils sont en présence de matière ou d'objets d'une autre nature.

Les classes de stockage résultent de la combinaison de cette classification.

12. Explosifs et artifices :

Les explosifs et artifices sont des munitions particulières.

Leurs codes de classement sont les suivants :

➲ code 1.1 D : les explosifs en caisse ou en vrac, cordeaux détonants, pétards, pains et cartouches, les charges allongées, les charges spéciales, les blocs de démolition, les relais d'amorçage pour cordeau détonant modèle F1 ;

➲ code 1.4 D ou 1.4 S : selon les lots délivrés de mèche lente, d'allumeurs pour mèche lente, de lot de consommation d'explosif d'instruction type génie ;

➲ codes 1.4 S ou 1.4 B : selon les lots délivrés des détonateurs pyrotechniques ou électriques.

36.2 - STOCKAGE ET MANIPULATION

Les mesures de sécurité prévues ont pour but de limiter, en cas d'accident survenant en un point de dépôt, les dégâts matériels qui en résulteraient pour les autres magasins.

La règle fondamentale à respecter est de ne stocker ensemble que des engins explosifs ou artifices appartenant à la même classe de stockage. Seuls les artifices de la classe 1 4 S peuvent être entreposés avec des munitions de toute autre classe de stockage, à l'exception des classes A et L.

21. Stockage en corps de troupe :

Quelles que soient leurs quantités, les explosifs et artifices ne peuvent en aucun cas être stockés dans un casernement si ce dernier ne possède pas un dépôt **ayant fait l'objet d'une étude de sécurité pyrotechnique approuvée par le directeur central du matériel de l'armée de terre (cf. article 2 de l'arrêté du 4 septembre 1986).**

22. Mesures de sécurité dans l'exploitation des dépôts :

221. Précautions contre le feu et la chaleur.

« Les dispositions prescrites ci-après ne sont pas exhaustives. Les conclusions tirées de l'étude de sécurité pyrotechnique conduite pour chaque dépôt et approuvée par le directeur central du matériel, servent à préciser les conditions générales et particulières. »

Extérieur des magasins	Débroussailler et désherber régulièrement les abords des magasins dans un rayon de 25 m avec **des produits qui ne sont pas à base de chlorate.** Équiper tout dépôt de deux extincteurs au minimum, dont un, au moins, à poudre. Prévoir un approvisionnement d'eau et de sable permettant de lutter contre un début d'incendie. Ne pas abandonner des matériaux d'emballage et, en particulier, des caisses vides à proximité des magasins.

Intérieur des magasins	Dans tous les cas	Ne pas ouvrir les caisses à l'intérieur des magasins Ne pas stocker d'autres matières avec les explosifs (carburants, etc.). Ne pas fumer ou conserver sur soi des briquets ou allumettes. Ne pas pénétrer à l'intérieur des magasins avec des objets pouvant produire des étincelles (objets métalliques, chaussures à fers ou cloutées, etc.).
	Installations électriques existantes	Mettre l'installation en conformité avec les règlements. Faire effectuer les vérifications périodiques prévues par instruction ministérielle en ce qui concerne les installations électriques et les dispositifs de protection contre la foudre.
	Installations électriques inexistantes	N'entrer dans le magasin qu'avec des lampes électriques de sûreté **déjà allumées**.

222. Précautions contre les champs électromagnétiques.

Tout personnel disposant sur lui ou sur son véhicule, de moyens émettant des rayonnements électromagnétiques (radio, radar, téléphone portable, etc.) et amené à pénétrer dans un dépôt de munitions, doit obligatoirement les mettre en position arrêt et les laisser dans une zone prévue à cet effet.

La proximité d'installations radio ou radar impose des précautions particulières pour le stockage des dispositifs électro-pyrotechniques (détonateurs électriques, amorces, allumeurs et fusées). Elle interdit, en particulier, d'ouvrir les emballages contenant ces dispositifs.

223. Manipulation des explosifs.

Il faut :

➲ n'utiliser que le personnel indispensable ;

➲ organiser les stockages permettant la manipulation aisée des caisses d'explosifs grâce à :

➲ la réalisation de piles peu élevées réduisant le risque de chutes (fond des caisses à moins de 1,6 m au-dessus du sol) ;

➲ l'existence de zones de circulation suffisantes entre les piles ;

➲ l'existence d'un espace libre de 0,5 m entre les murs et les munitions ;

➲ la mise en place d'un marquage très lisible indiquant la nature des explosifs et artifices de chaque pile.

224. Aération des magasins.

Les vapeurs dégagées par certains explosifs, ou les poussières en suspension dans l'atmosphère, peuvent s'enflammer ou propager des explosions.

Pour éviter ce danger, il faut :

➲ par temps sec et température peu élevée, ventiler les locaux, en vue d'éviter les condensations sur les murs ;

➲ pendant les grandes chaleurs, les temps humides ou pluvieux et au moment du dégel, empêcher toute entrée d'air extérieur.

225. Matières suspectes.

Les explosifs ou artifices paraissant subir un commencement d'altération et ceux dont la nature et l'origine ne seraient pas exactement connues, doivent être considérés comme suspects.

À ce titre, ils ne doivent pas être utilisés mais sont à signaler à la direction centrale du matériel de l’armée de terre[19].

[19] DCMAT/bureau munitions/BP 226 – 00441 Armées

3 - TRANSPORT DES EXPLOSIFS ET DES ARTIFICES

31. Instruction en vigueur :

Le transport des explosifs et des artifices par voies routière, aérienne, ferrée, maritime et de navigation est régi par des circulaires, décrets ou arrêtés ministériels.

Seul le transport par voie routière se trouve traité ci-après.

Les règlements le concernant sont les suivants :

Territoire national	➲ Sur le plan général, l'arrêté relatif au transport des marchandises dangereuses par voie routière du 1er juin 2001 modifié, dit arrêté ADR. ➲ À l'échelon des formations de l'armée de terre, l'instruction interministérielle et l'instruction interarmées concernant l'application, au sein du ministère de la défense, de la réglementation relative au transport de marchandises dangereuses de la classe 1 par voie routière ou voie ferrée, insérées au bulletin officiel édition méthodique (BOEM) 123.
Hors du territoire national	➲ Arrêté ADR du 1er juin 2001 modifié, concernant l'accord européen relatif au transport des marchandises dangereuses par route, pour les transports organisés dans des pays signataires de l'ADR ; ➲ La réglementation du pays traversé, si elle existe et si elle est imposée ; ➲ La réglementation en vigueur dans l'organisation multinationale dans laquelle s'inscrit l'opération (ONU, OTAN – AASTP2) ; ➲ Sinon, la réglementation française.

32. Transport par VR en corps de troupe :

Tout transport d'explosifs (matière sensible) en période normale peut être effectué selon les ordres du commandement :

➲ soit de manière VISIBLE ;

➲ soit de manière NON VISIBLE (bâches fermées, pas de marquage, etc.).

En ce qui concerne le personnel, les règles de sécurité sont différentes selon que le transport est effectué :

➲ à l'échelon corps, lors des réapprovisionnements qui concernent généralement de grosses quantités ;

➲ à l'échelon unité élémentaire, pour l'acheminement de faibles quantités et sur de courtes distances du lieu de stockage au lieu de mise en œuvre.

Indiquées ci-après, ces règles peuvent être assorties de prescriptions particulières du commandement territorial relatives au transport de matériels sensibles.

OBJET	PRÉCAUTIONS
Chargement.	Il est effectué de préférence dans des remorques. Les explosifs et artifices sont chargés et transportés dans leur emballage d'origine. La hauteur du chargement ne doit pas dépasser celle des ridelles. Aucun autre matériel ne doit être chargé avec des explosifs et artifices (en particuliers carburants et ingrédients). Les détonateurs qui ne sont pas dans les emballages de sûreté sont chargés sur des véhicules différents de ceux utilisés pour les explosifs.
Equipement des véhicules.	Les véhicules doivent être munis de deux extincteurs de type 2 litres halogènes, 6 kg CO^2 ou 2 kg poudre. Le conducteur doit savoir les mettre en œuvre. Une copie des prescriptions relatives au transport des explosifs doit être jointe aux documents de bord des véhicules.
Sécurité.	Les véhicules doivent être accompagnés pendant la marche et gardés pendant le stationnement. Une copie des prescriptions relatives au transport des explosifs doit être jointe aux documents de bord des véhicules.
Déchargement.	Tout emballage contenant des explosifs doit être ouvert à l'extérieur d'un véhicule.
Personnel.	Aucun personnel ne prend place sur la plate-forme des véhicules transportant des explosifs et artifices. Le conducteur du véhicule est assisté d'un second conducteur.

37. 4 - MISE EN ŒUVRE DES EXPLOSIFS ET ARTIFICES a L'INSTRUCTION

41. Les terrains d'instruction :

411. Polygones et terrains militaires non spécialisés.

Les séances d'instruction avec explosifs et artifices réels se déroulent exclusivement :

➲ soit sur des POLYGONES D'EXPLOSIFS, terrains réservés à cet effet et pour lesquels sont établis des régimes de champs de tir conformément aux dispositions du TTA 261, au cours de séances diurnes ;

➲ soit, exceptionnellement sur des terrains non spécialisés. Dans ce cas, des autorisations préalables doivent être obtenues et des polygones « de circonstance » doivent être réalisés. De plus, il appartient à l'autorité prescrivant ces séances d'édicter les régimes de circonstance afin de déterminer les modes opératoires et les mesures de sécurité intérieures et extérieures nécessaires. Cette autorité doit tenir compte des réglementations militaires générales et locales, pour définir l'implantation des zones de mise en œuvre et des zones dangereuses. Les régimes sont à établir suivant la procédure et le modèle de régime intérieur de champ de tir pour mines et explosifs donné par le TTA 261.

La manipulation d'explosifs et artifices réels est interdite dans les salles d'instruction.

412. Zone de mise en œuvre et zones dangereuses.

Les terrains nécessaires à une séance d'instruction comprennent :

➲ une ZONE DE MISE EN ŒUVRE (ZMO), zone centrale où ont lieu les explosions ;

➲ une ZONE DANGEREUSE (ZD), zone périphérique à l'intérieur de laquelle une personne non abritée risque d'être atteinte par des projections, par l'onde de choc ou par la chaleur dégagée. La profondeur « d » de cette zone est, pour une explosion donnée, au moins égale à la distance de sécurité précisée dans les tableaux du paragraphe 442.

Si plusieurs zones de mise en œuvre sont nécessaires, elles doivent être choisies de telle manière que la zone dangereuse de l'une d'elles n'empiète pas sur celle de l'autre, afin que la mise en œuvre des explosifs puisse être conduite indépendamment et simultanément dans chacune des zones.

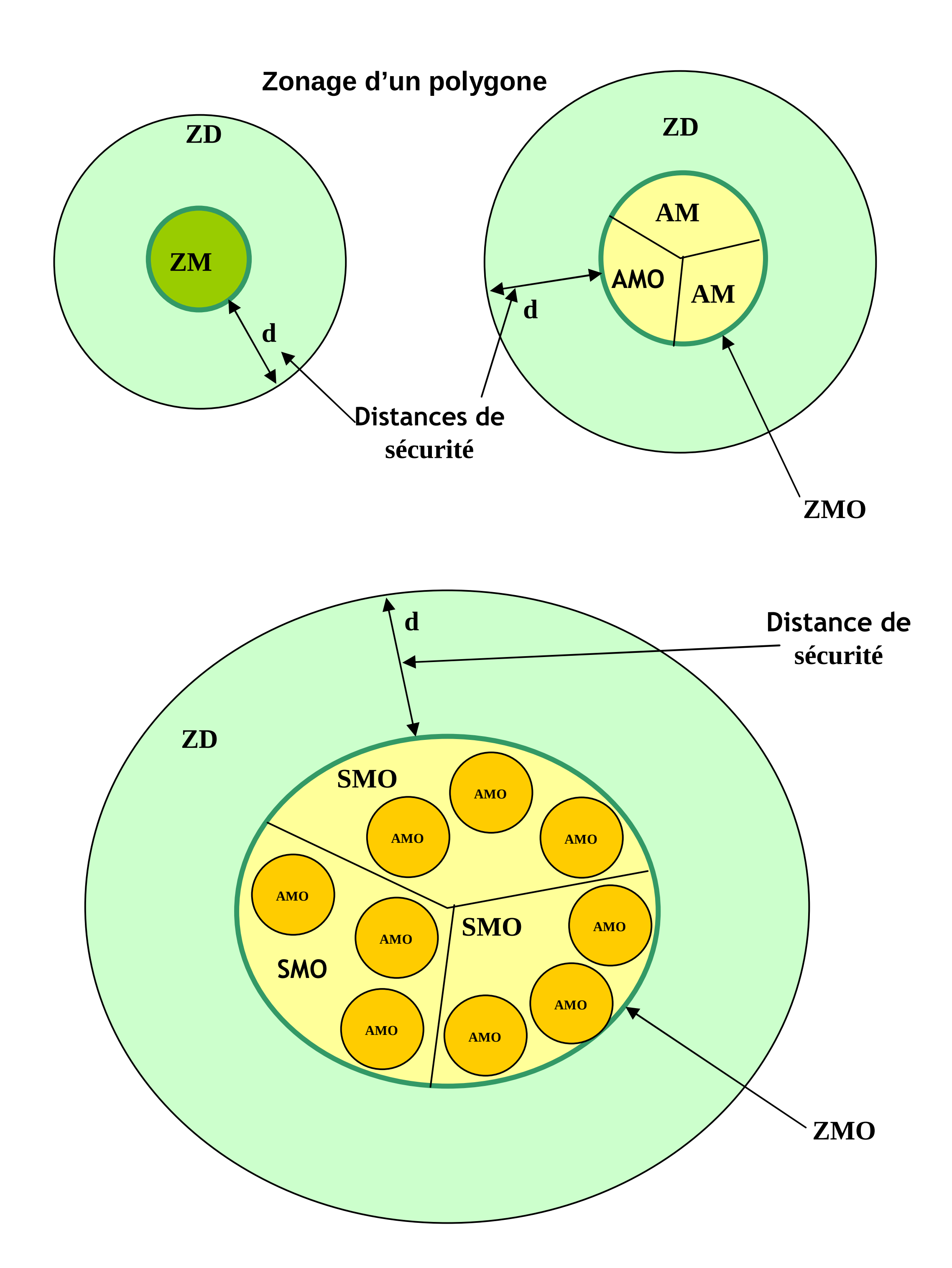
413. Secteurs de mise en œuvre (figure ci-dessous).

Dans une même zone de mise en œuvre, plusieurs détachements distincts peuvent être appelés à mettre en œuvre des explosifs simultanément. Dans ce cas, la zone doit être répartie entre les détachements en « SECTEURS DE MISE EN ŒUVRE » (SMO). Le nombre de détachements ne peut excéder trois et l'effectif de chacun d'eux ne peut être supérieur à celui d'une section.

Dans chaque ZMO, pour le cas d'un détachement isolé, ou dans chaque SMO, pour le cas de plusieurs détachements, trois ateliers de mise en œuvre (AMO) au

maximum peuvent être créés. Dans chaque atelier, une seule destruction doit être réalisée.

Les mises à feu sont alors coordonnées par une seule autorité.



42. Conditions d'utilisation des polygones d'explosifs :

421. Consignes.

Les conditions d'utilisation des polygones d'explosifs permanents doivent être conformes aux dispositions d'un régime de champ de tir établi selon le TTA 261 et précisant en particulier :

➲ les types de destruction et les charges maximales autorisées, ainsi que les zones de mise en œuvre ;

➲ les limites de zones de mise en œuvre ;

➲ le nombre de secteurs de mise en œuvre possibles pour chaque zone ;

➲ l'obligation d'utiliser la fosse à explosion (si elle existe) pour la destruction de toutes les pièces métalliques ;

➲ les dispositifs de sécurité à mettre en place (vedettes, fanions) ;

➲ l'autorité à prévenir en cas d'incident ou d'accident grave ;

➲ les moyens de liaison disponibles sur place.

Ces consignes comprennent un plan du polygone sur lequel sont portés :

➲ l'indication des zones dangereuses ;

➲ les emplacements des pancartes numérotées et des vedettes à mettre en place avant toute séance d'explosifs.

422. Moyens de premiers secours.

Le directeur d'une séance d'instruction sur les explosifs doit être en mesure de réagir immédiatement à tout accident corporel pouvant survenir malgré l'observation des consignes de sécurité.

C'est pourquoi il doit obligatoirement disposer :

➲ d'une équipe de soutien sanitaire équipée d'une trousse de premiers secours et comprenant au moins un brancardier secouriste ou un titulaire :

➲ d’un certificat de formation aux activités de premier secours en équipe (CFAPSE) ;

➲ et/ou d’une attestation de formation complémentaire aux premiers secours avec matériel (AFCPSAM) ;

➲ et/ou d’un certificat de formation aux activités de premiers secours en milieu sportif (cf. DM n°600/DEF/DCSSA/AST/TEC/MDA du 14 janvier 2005) ;

➲ d'un moyen sonore de signalisation d'alerte ;

➲ d'un moyen rapide d'évacuation (véhicule automobile par exemple) ;

➲ si possible, d'une liaison filaire ou radio-électrique avec le PC de la formation dont il dépend ;

➲ les qualifications des personnes chargées du soutien sanitaire doivent être en cours de validité (c’est à dire avoir fait l’objet des recyclages prévus).

43. Direction des séances d’instruction :

431. Niveaux de responsabilité et habilitations.

La responsabilité des cadres en matière de mise en œuvre des explosifs est définie dans la circulaire n° 15394 parue au BOC/PP n° 2-3-4 du 19 janvier 2004, relative à l'habilitation des cadres pour la mise en œuvre des explosifs*. Elle se situe à trois niveaux qui sont rappelés dans le tableau de l’annexe B.

---

* Et son modificatif initié par NE n°14856/COFAT/DES/B.INST du 14 décembre 2004 (concernant l’habilitation de directeur de mise en œuvre (DMO) pour les sergents-chefs instructeurs commando servant au CNEC et au CEC).

a) Moniteur de mise en oeuvre

- Définition

Le moniteur de mise en œuvre se voit confier un atelier de mise en œuvre, sous l'autorité d'un directeur de mise en œuvre.

- Rôle

Il est compétent pour conduire seul une séance d'instruction sur les explosifs comportant uniquement la manipulation de matériels inertes.

Lors d'une séance de mise en œuvre d'explosifs réels, au sein de son AMO :

➲ il contrôle l'exécution des gestes techniques ;

➲ il veille au respect des mesures de sécurité ;

➲ il ne fait effectuer ou n'effectue lui-même l'amorçage de la charge de mise de feu (pétards ou pains) que sur ordre du directeur de mise en œuvre qui lui remet le (ou les) détonateurs.

- Habilitation

Pour exercer la charge de moniteur de mise en œuvre, le personnel doit être :

➲ apte à tenir la fonction de directeur de mise en œuvre ;

➲ ou détenteur du diplôme de moniteur de mise en œuvre.

Il doit aussi être :

➲ sous-officier ;

➲ ou artificier de l'arme du matériel (PYRO UU74 ou 3354) ;

➲ ou personnel ouvrier, agissant en dehors du cadre de l'instruction, en service dans l'arme du matériel et titulaire d'un CT1 artificier.

Il doit enfin être habilité pour un an par le chef de corps ou le commandant de l'organisme d'appartenance[20]

[20] Les chefs de corps pourront s'appuyer, pour prononcer les habilitations, sur les critères suivants :
➲ avoir tenu la fonction de DMO ou de MMO dans l'année écoulée ou avoir suivi, en doublure, une séance de destruction (instruction réelle) ;
➲ avoir remis à jour ses connaissances en matière de sécurité.
Les habilitations sont prononcées annuellement par les chefs de corps ou assimilés. Elles font l'objet d'une décision du corps ou d'une note de service.

b) Directeur de mise en œuvre.

- Définition

Toute mise en œuvre d'explosifs effectuée par un détachement doit se faire sous la responsabilité d'un directeur de mise œuvre (DMO).

- Rôle

Si le détachement agit seul à l'intérieur de la zone de mise en œuvre (ZMO), le directeur doit :

➲ prendre connaissance des consignes d'utilisation du polygone ou du terrain d'exercice ;

➲ prendre connaissance des consignes particulières concernant la séance d'instruction ;

➲ s'assurer que le personnel a reçu l'instruction préalable à la mise en œuvre ;

➲ s'assurer qu'il dispose des moyens de liaison et des moyens sanitaires ;

➲ faire appliquer les mesures de sécurité dans l'ensemble de la zone dangereuse ;

➲ désigner le gradé responsable de la surveillance et de la comptabilité des explosifs et artifices en cours de séance, ainsi que les moniteurs de mise en œuvre ;

➲ détenir les commandes d'exploseurs (ou les boîtiers de sécurité ITS) et les détonateurs dont la mise en œuvre est prévue dans la phase suivante d'instruction ;

➲ diriger la séance d'instruction et la mise en œuvre ;

➲ effectuer les comptes rendus de fin de tir et de consommation des munitions.

Si plusieurs détachements agissent dans la même zone de mise en œuvre, le DMO doit :

➲ être subordonné à un officier coordonnateur de mise en œuvre (CMO) ;

➲ disposer du secteur de mise en œuvre (SMO) que lui a assigné le coordonnateur ;

➲ diriger la séance d'instruction et la mise en œuvre dans les conditions fixées par le coordonnateur ;

➲ se charger de la sécurité et de la discipline dans son secteur de mise en œuvre ;

➲ désigner le gradé responsable de la surveillance et de la comptabilité des explosifs et artifices en cours de séance ainsi que les moniteurs de mise en œuvre ;

➲ détenir les commandes d'exploseurs (ou les boîtiers de sécurité ITS) et les détonateurs dont la mise en œuvre est prévue dans la phase suivante d'instruction ;

➲ ne faire exécuter les mises à feu qu'après accord de l'officier coordonnateur ;

➲ rendre compte au coordonnateur de la fin du tir et de la consommation des munitions.

- Habilitation (cf. tableau de l'annexe B)

Pour exercer la charge de directeur de mise en œuvre, le personnel doit être :

➲ détenteur du diplôme de directeur de mise en œuvre.

Il doit aussi être :

➲ officier[21]

➲ ou officier artificier de l'arme du matériel ;

[21] Officier des armes, du corps technique et administratif, volontaire dans l'armée de terre, officier sous contrat encadrement.

➲ ou major, adjudant-chef, adjudant ;

➲ ou sous-officier BSTAT ou BMP2, spécialiste EOD/NEDEX ;

➲ ou sergent-chef de l'arme du génie, titulaire du BSTAT, qualifié MINEX 3 et occupant une fonction de sous-officier adjoint à un chef de section du génie ;

➲ ou sergent-chef BSTAT instructeur des techniques commando (3ème niveau), servant à l'instruction au CNEC ou au CEC, pendant la durée de son affectation ;

➲ ou artificier de l'arme du matériel (PYRO UX98 ou 1354) ;

➲ ou personnel ouvrier, agissant en dehors du cadre de l'instruction[22], en service dans l'arme du matériel, jugé apte à tenir cette fonction par le chef de corps et satisfaisant aux conditions suivantes :

➲ être groupe VII, chef d'équipe ;

➲ détenir la FS2 (ou CT2) artificier ;

➲ pratiquer régulièrement la mise en œuvre des explosifs dans le cadre de ses attributions.

Il doit enfin être habilité pour un an par le chef de corps ou le commandant de l'organisme d'appartenance (décision du corps ou note de service) conformément aux prescriptions de la circulaire n°1 5394 parue au BOC/PP n°2-3-4 du 19 janvier 2004, relative à l'habilitation des cadres pour la mise en œuvre des explosifs.

c) Coordonnateur de mise en œuvre

- Définition

Lorsque plusieurs détachements travaillent dans une même zone de mise en œuvre, chaque secteur correspondant est placé sous la responsabilité d'un directeur répondant aux conditions indiquées ci-dessus.

L'ensemble des secteurs de mise en œuvre et la zone dangereuse sont placés sous la responsabilité d'un coordonnateur de mise en œuvre.

- Rôle

[22] Cf. annexe III de la DM de référence

Il doit :

➲ prendre connaissance des consignes générales d’utilisation du polygone ou du terrain d’exercice ;

➲ prendre connaissance des consignes particulières concernant la séance d’instruction quant à la nature des destructions, aux charges utilisables, à la zone de mise en œuvre et à la zone dangereuse ;

➲ s’assurer qu’il dispose des moyens de liaison et des moyens sanitaires ;

➲ répartir la zone de mise en œuvre en secteurs et les confier aux directeurs de mise en œuvre ;

➲ indiquer à ceux-ci les consignes particulières de la séance ;

➲ coordonner la séance d’instruction sur l’ensemble de la zone de mise en œuvre ;

➲ faire appliquer les mesures de sécurité dans l’ensemble de la zone dangereuse ;

➲ coordonner les mises à feu ;

➲ effectuer les comptes rendus de fin de tir.

- Habilitation

Pour exercer la charge de coordonnateur de mise en œuvre, le personnel doit être :

➲ détenteur du diplôme de directeur de mise en œuvre ;

➲ habilité à tenir la fonction de DMO.

Il doit enfin être habilité pour un an par le chef de corps ou le commandant de l’organisme d’appartenance.

44. Destructions autorisées et protection du personnel :

441. Zones dangereuses.

TABLEAU A

LIEU de mise en œuvre	NATURE de la destruction	RAYON de la zone dangereuse (mètres)	OBSERVATIONS
Tous polygones (abris facultatifs).	Détonateur employé seul	20	**Ne pas poser la charge à proximité d'un objet pouvant devenir un projectile cailloux, bois, ferraille, etc.)**
	Pétard de 0,250 kg au ras du sol	100	
	Charge d'explosif C au ras du sol :		
	0,250 < C ≤ 5 kg	200	
	5 < C ≤10 kg	250	
	10 < C ≤15 kg	300	
	Destruction de bois Destruction de maçonnerie } C ≤15 kg	300	
	Mise en œuvre de charges allongées F1 posées sur le sol :		
	➲ protection axiale............................ (côté amorçage)	20 100	Homme couché (bouchons auriculaires recommandés) Homme debout
	➲ protection latérale..........................	300	Homme couché

Document6

TABLEAU B

LIEU de mise en œuvre	NATURE de la destruction	RAYON de la zone dangereuse (mètres)	OBSERVATIONS
Polygone équipé obligatoirement d'un abri.	Charge d'explosif C : $15 < C \leq 250$ kg .... $250 < C \leq 650$ kg .... Destruction de pièces métalliques .... Mise en œuvre des charges à effet dirigé à enveloppe métallique placées contre un ouvrage non métallique.	 $130 \sqrt[3]{C}$ 1 000 1 000 500 (Homme couché)	Abri destiné au personnel de mise en œuvre, situé à 150 m minimum du lieu de l'explosion.

442. Protection du personnel.

Quelle que soit la destruction réalisée, le personnel civil et militaire doit être à l'abri des projections. La réalisation de cette protection est assurée en prenant les mesures ci-dessous.

<table>
<tr><th>PERSONNEL</th><th colspan="2">MESURES À PRENDRE</th></tr>
<tr><td>Personnel et installations civiles.</td><td colspan="2">La protection du personnel et des installations civiles est assurée en veillant à ce qu'aucune personne, aucun lieu habité et aucune voie de circulation ne se trouve à l'intérieur de la zone dangereuse dont le rayon, pour chaque destruction envisagée, est à considérer comme une distance de sécurité minimale.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Personnel militaire participant à la séance d'instruction.</td><td>Polygone avec ABRI FACULTATIF.</td><td>Seules les destructions indiquées au tableau A peuvent être réalisées si :
➲ la zone dangereuse est entièrement incluse dans le périmètre du terrain d'instruction ou si ses accès sont interdits par des vedettes ;
➲ le personnel observateur se trouve, au moment de la mise à feu, à l'extérieur de la zone dangereuse ;
➲ le personnel de mise en œuvre se trouve, au moment de l'explosion, à l'extérieur de la zone dangereuse ou dans un abri.</td></tr>
<tr><td>Polygone avec ABRI OBLIGATOIRE.</td><td>Seules des destructions indiquées aux tableaux A et B peuvent être réalisées si :
➲ la zone dangereuse est entièrement incluse dans le périmètre du terrain d'instruction ou si son accès est interdit par des vedettes ;</td></tr>
</table>

PERSONNEL	MESURES À PRENDRE	
Personnel militaire participant à la séance d’instruction	Polygone avec ABRI OBLIGATOIRE (suite)	➲ le terrain d'instruction dispose d'un abri, situé à 150 m minimum du lieu de l'explosion, réservé au personnel de mise en œuvre afin qu'il puisse s'y abriter tout en surveillant le dispositif de mise de feu. En effet, les distances de sécurité sont telles, pour les charges prévues, qu'elles ne permettent : ➲ ni le repli rapide du personnel de mise en œuvre, ➲ ni la surveillance du dispositif dont il convient d'empêcher quiconque de s'approcher ; ➲ le personnel « observateur » se trouve à l'extérieur de la zone dangereuse ou dans un abri.
	Terrain équipé d’une fosse à explosion.	L'existence d'une fosse à explosion permet, même s'il n'y a pas d'abri pour le personnel, l'exécution de certaines destructions (pièces métalliques en particulier). La charge maximale autorisée est de 2 kg. Toute surcharge provoquerait la dislocation de l’ouvrage. Toutefois, la charge maximale étant calculée en fonction de la résistance du toit et des parois de la fosse, il convient de se référer aux consignes du polygone. La distance de sécurité, fixée dans les consignes du polygone, est fonction des spécifications de la fosse dont le modèle type fait l'objet d'une notice technique en place dans les établissements du génie. (approuvée par DM n°4889/DCG/T/EG du 8 septembre 1970)
Personnel	Habitacle d’un	L'utilisation d'un véhicule blindé comme poste de

militaire participant à la séance d'instruction	véhicule blindé.	mise à feu permet de réduire les distances de sécurité. Le chef de groupe veille à placer son véhicule en position favorable (bonne visibilité sur la destruction et protection optimale). Dans le cas de destructions présentant le risque de projection de gros fragments, le véhicule blindé doit être mis à une distance de 150 m pour réduire le risque de détérioration des organes extérieurs par la chute et l'impact des projectiles. Les mises à feu électriques sont effectuées tous volets fermés, personnel à l'abri dans le véhicule. L'émission radio doit être coupée avant la fermeture du circuit de mise de feu électrique afin d'éviter une mise à feu accidentelle par induction électromagnétique.

En conclusion :

Au moment de l'explosion, tout le personnel doit se trouver :

➲ soit à l'extérieur de la zone dangereuse ;

➲ soit à l'abri dans la zone dangereuse.

Les distances de sécurité indiquées plus haut (cf. § 441) mettent suffisamment le personnel à l'abri dans la très grande majorité des cas. Elles doivent donc être considérées comme étant des distances minimales réglementaires à faire respecter lorsqu'il n'y a ni abri, ni fosse à explosion.

Pour éviter le danger de projections anormales, **il est alors nécessaire que le personnel porte le casque** et soit placé, sur le terrain, face à l'explosion, de manière à voir arriver les projectiles et à les éviter.

45. Mesures techniques de sécurité :

451. Mesures à prendre pendant la préparation du dispositif de mise de feu.

a) Généralités.

Explosifs et artifices.	Le directeur de mise en œuvre doit faire rassembler les explosifs et artifices (à l'exception des détonateurs de la séance en cours qu'il doit garder sur lui) dans un abri, ou dans un véhicule blindé, ou en un endroit isolé situé au minimum à 150 m du lieu des explosions. Ces matériels sont placés sous la surveillance d'un gradé chargé d'en tenir la comptabilité.	
Personnel.	Mise en œuvre.	N'utiliser que le personnel strictement indispensable. Faire reconnaître les chemins d'accès et de repli.
	Observateurs.	Rassembler les observateurs sous la conduite d'un gradé à un emplacement situé : ➲ soit à l'extérieur de la zone dange-reuse ; ➲ soit à l'abri.
	Pour tous.	Interdire de fumer. Faire porter le casque. **Interdire formellement toute présence de téléphone portable (mises de feu électriques)**
Mise en œuvre.	Manipuler les explosifs avec précaution (ne pas laisser tomber les caisses). Ne jamais forcer ou cogner pour effectuer la mise en place des artifices ou explosifs. Ne jamais clouer les pétards.	

b) Mises de feu pyrotechniques.

Mesures générales.	Les dispositifs de mises de feu pyrotechniques doivent être installés au fur et à mesure des besoins. Il faut respecter les mesures de sécurité propres à chaque élément du dispositif et, avant tout, à la fin du montage de ce dernier : ➲ s'assurer que l'artificier n'a pas conservé d'explosifs ou d'artifices inutilisés ; ➲ faire reconnaître par l'artificier le chemin par lequel il devra se replier après avoir procédé à la mise à feu.
Étalonnage de la mèche lente.	Chaque couronne de mèche lente entamée ou non doit être étalonnée : ➲ au début de chaque séance de mise en œuvre ; ➲ après toute interruption importante de la séance de mise en œuvre (repas, etc.) ; ➲ à l'occasion de toute variation climatique importante lors de la même séance. Reverser toute couronne de mèche lente dont la valeur de combustion n'est pas conforme.
Amorçage du détonateur. Amorçage du	Couper la longueur de mèche lente nécessaire en évitant de la tordre ; les coupures doivent être franches et nettes aux deux extrémités. Calculer largement la longueur de la mèche lente pour que l'artificier puisse se retirer au pas jusqu'au lieu où il sera à l'abri. **LA LONGUEUR MINIMALE A UTILISER À L'INSTRUCTION EST DE 50 CENTIMÈTRES** Sortir un détonateur de son emballage de sûreté sans l'aide d'aucun objet.

détonateur (suite).	Secouer le détonateur sans brutalité pour faire tomber toute matière étrangère (parcelle de sciure, etc.) ; ne jamais introduire d'objet, même en bois, et ne jamais souffler dans le détonateur. Fixer la mèche lente sur le détonateur au moyen d'une pince à sertir. **NE JAMAIS SERTIR AVEC LES DENTS** **NE JAMAIS SERTIR LA PARTIE ACTIVE DU DÉTONATEUR**
Amorçage d'un pétard ou un pain	S'assurer que l'alvéole est libre. Ne jamais forcer en introduisant le détonateur.
Mise en place de la mèche lente.	Ne jamais exécuter de boucles ou spires. **Maintenir la mèche lente au sol au moyen de petits tas de terre, afin d'éviter que la partie enflammée de la mèche ne revienne sur le pétard amorcé.** (La mèche lente, livrée en rouleau, a tendance à reprendre sa forme initiale quand on la déroule).

Il est interdit, à l'instruction, de couper une mèche lente en cours de combustion lors de mise en œuvre d'explosifs.

Cette opération peut être effectuée, *en cas d'absolue nécessité,* lors des séances de destructions. L'opérateur prendra alors la précaution de couper la mèche au **plus près du détonateur (une coupure peut en effet provoquer la déflagration de la mèche lente. Le risque est réduit si celle-ci est coupée au plus près du détonateur).**

c) Mises de feu électriques.

Mesures générales.

Avant le montage du circuit.	S'assurer que les fils conducteurs ne sont pas reliés à la source de courant et que le vérificateur de circuit fonctionne normalement. Conserver la clé de l'exploseur (directeur de mise en œuvre) ou clé(s) de sécurité pour l'ITS 100 (directeur de mise en œuvre) Contrôler les conducteurs électriques.
Pendant le montage du circuit.	Développer les fils du détonateur, en évitant toute traction. Éviter les mauvais contacts. Brancher le détonateur (toujours dans son emballage de sûreté) sur le circuit, à 2 m environ de l'emplacement de la charge. Ne pas introduire le détonateur dans la charge.
Après le montage du circuit.	Vérifier le circuit. Faire évacuer le personnel non indispensable à la mise en œuvre dans l'abri éventuel ou à distance de sécurité (directeur de mise en œuvre). Pour introduire le détonateur dans le pétard de mise en œuvre ou d'amorçage : ➲ s'assurer que l'alvéole est libre ; ➲ introduire le détonateur sans forcer, le maintenir en place au moyen de son bouchon fileté (éventuellement au moyen de ruban adhésif) ; ➲ ne pas tirer sur les fils électriques du détonateur afin d'éviter un amorçage éventuel par friction.
Au poste de tir	Vérifier le circuit, détonateur en place dans la charge. Procéder à la mise à feu.

Document6

Mesures particulières concernant les détonateurs électriques.

Précautions élémentaires.	Au cours de la mise en œuvre des détonateurs électriques il faut : ➲ s'assurer que les détonateurs électriques sont du type réglementaire ; ➲ les laisser, jusqu'au dernier moment, dans leur emballage de sûreté et ne jamais les mettre en contact avec la terre ou une pièce métallique ; ➲ utiliser une ligne électrique de mise de feu constituée par deux conducteurs réglementaires ; ➲ placer la ligne électrique sur le sol (sauf en cas de nécessité et sur de courtes distances, passage d'une route par exemple) ; ➲ veiller au bon état de l'isolant du circuit : aucune partie dénudée des conducteurs ne doit venir en contact avec la terre ou des pièces métalliques.

Précautions à prendre dans certaines conditions d’emploi.

CONDITIONS particulières	PRÉCAUTIONS À PRENDRE
Par temps d’orage	Suspendre toute mise en œuvre d'explosifs avec les détonateurs électriques. Si le dispositif est amorcé, il convient de le désamorcer et de réaliser éventuellement un amorçage pyrotechnique.
Voisinage de lignes à haute tension ou de voies ferrées à traction électrique	L'emploi des détonateurs électriques est interdit : ➲ dans une zone de 25 m de part et d'autre d'une ligne à haute tension ; ➲ dans une zone de 3 m de part et d'autre d'une ligne électrique alimentant une voie ferrée.

Voisinage de postes émetteurs radio	Émetteurs sur véhicules mobiles	Distance minimale de sécurité : 10 m		
	Émetteurs fixes ou sur véhicules arrêtés	Puissance moyenne des émetteurs radio	Distance minimale de sécurité	Postes usuels correspondants
		Émetteurs de 0,5 à 5 watts inclus	25 m	Postes radio : TRPP 13 TRPP 18 TRPP 39 ER VHF VX-500 PR4G Portatif PR4G Portatif PRI PRI - Prog SABER I SABER III TH 79E TRDP 24 TRM 920P TRPP 11 TRPP 34A TRTM 11A (F6) TRVP 11 TRVP 13 Faisceaux hertziens : (dans le faisceau) FHM GAMME III
		Émetteurs de 5 à 15 watts inclus	27 m	Postes radio : TRVP 20 TRVP 213 PR4G AERO TRPP 38A TRPP 50 TRPP 51A TRVM 14 TRVP 23 Faisceaux hertziens : (dans le faisceau) FHM GAMME I et II LMT 3451
Voisinage de	Émetteurs	Émetteurs de 15 à	70 m	Postes radio

postes émetteurs radio (suite).	fixes ou sur véhicules arrêtés (suite)	100 watts inclus		TRVM 134 PR4G Véhicule SPECTRA TRDP 38A TRDP 38B TRPP 38B TRTM 11A (F6) TRVP 25 TRVP 29 TRVP 30 Faisceaux hertziens (dans le faisceau) QRMH 10, 11, 12, 109, 114
		Émetteurs de 100 à 1 000 watts inclus	200 m	Postes radio TRCT 2 TRC 140 école TRCM 6A (F3) TRVM 18A (F4) TRVM 19A (F5) TRVM 134 TRVP 27 TRVP 28
		Émetteurs de 1 000 à 10 000 watts inclus	670 m	
		Émetteurs de 10 000 à 150 000 watts inclus	2 700 m	

Pour les postes radio ne figurant pas dans cette liste, il convient de rapporter leur puissance d'émission à la distance minimale de sécurité donnée dans le tableau ci-dessus.

Pour les radars, il convient de prendre en compte leur puissance de crête en watt et de rapporter celle-ci à la distance de sécurité donnée par tranche d'émetteur dans le tableau ci-dessus.

RAPPEL : LA PRÉSENCE DE TÉLÉPHONES PORTABLES EST FORMELLEMENT INTERDITE DANS L'ENSEMBLE DE LA ZMO AU COURS DES SÉANCES COMPORTANT L'UTILISATION DE DISPOSITIFS DE MISE DE FEU ÉLECTRIQUE.

452. Mesures à prendre au moment de la mise à feu.

a) Généralités.

Lorsque la charge est amorcée, *le directeur de mise en œuvre* doit :

➲ s'assurer que la zone dangereuse est évacuée et que personnel et matériel sont à l'abri ;

➲ inspecter une dernière fois le dispositif ;

➲ s'assurer qu'aucun aéronef (en particulier hélicoptère) ne survole le dispositif ;

➲ avertir par un moyen de signalisation que la mise à feu va avoir lieu.

Dans le cas où plusieurs détachements d'instruction travaillent simultanément sur le terrain, l'ordre de mise à feu ne peut être donné qu'après autorisation de l'officier coordonnateur de mise en œuvre.

QUEL QUE SOIT LE DISPOSITIF ADOPTÉ, CHAQUE MISE À FEU DOIT ÊTRE EFFECTUÉE PAR UNE SEULE PERSONNE, EN PRÉSENCE DU DIRECTEUR DE MISE EN ŒUVRE (OU DU MONITEUR DÉSIGNÉ PAR LUI DANS LE CAS D'UNE MISE À FEU MULTIPLE).

b) Mise à feu pyrotechnique.

La mèche lente allumée, l'artificier se retire au pas vers l'abri prévu (ou à distance de sécurité) avec le directeur de mise en œuvre (ou le moniteur).

ON NE PEUT METTRE À FEU SIMULTANÉMENT PLUS DE TROIS DISPOSITIFS PYROTECHNIQUES A L'INTÉRIEUR D'UNE MÊME ZONE DE MISE EN ŒUVRE.

En cas de mise à feu simultanée de 2 ou 3 dispositifs, le directeur de mise en œuvre donne l'ordre de leur mise en œuvre, puis fait évacuer la zone, même si l'une d'entre elles n'est pas réalisée au bout d'un temps fixé à l'avance (fonction du délai nécessaire pour effectuer le repli par l'itinéraire le plus long).

c) Mise à feu électrique.

Le directeur et le personnel de mise en œuvre gagnent le poste de mise à feu situé, soit à l'abri dans la zone dangereuse, soit à l'extérieur de la zone dangereuse.

Suivant le type d'exploseur utilisé, le directeur de mise en œuvre doit alors :

➲ effectuer la procédure de vérification ;

➲ ordonner la mise à feu ;

➲ faire débrancher l'appareil après le tir ;

➲ reprendre la clé de l'exploseur ou la clé de sécurité.

d) Mise à feu mixte, électrique et pyrotechnique.

Dans ce cas, il faut allumer d'abord le dispositif pyrotechnique puis se retirer à l'abri et déclencher le dispositif électrique.

453. Mesures à prendre après le tir.

a) Mesures générales.

Après l'explosion, à cause des projections possibles, le directeur doit attendre 2 mn. Il s'assure ensuite, par une reconnaissance sur place, que la

totalité de la charge a explosé. Il donne alors l'ordre au personnel de rejoindre la zone de mise en œuvre.

b) Conduite à tenir en cas de raté.

UN DISPOSITIF QUI N'A PAS FONCTIONNÉ DOIT ÊTRE, SI POSSIBLE, OBSERVÉ EN PERMANENCE (pour ce faire, un guetteur est désigné pour surveiller le dispositif à partir du poste de tir).

TYPE de dispositif	CONDUITE À TENIR
Mise à feu pyrotechnique.	Maintenir le personnel à l'abri et contrôler la présence éventuelle de fumée. Deux cas peuvent se présenter, à savoir : ➲ la mèche lente fume encore : prolonger l'attente ; ➲ la mèche lente ne fume plus : **le directeur de mise en œuvre attend 30 minutes puis reconnaît visuellement la cause du raté.** Il doit alors, sans essayer de rallumer la mèche défectueuse, ni déranger la charge ou tenter d'enlever le détonateur : ➲ placer au plus près de la charge un pétard amorcé ; ➲ mettre à feu dans les mêmes conditions et avec les mêmes précautions que précédemment.

LIMITER AU MAXIMUM LE TEMPS DE PRÉSENCE À PROXIMITÉ DU DISPOSITIF DÉFECTUEUX.

TYPE de dispositif	CONDUITE À TENIR
Mise à feu électrique.	Maintenir le personnel à l'abri. Faire un second essai de tir. S'il y a un nouveau raté, procéder à une vérification de la ligne à l'aide du vérificateur de circuit. Si aucune anomalie n'est constatée au cours de la vérification, procéder à un nouvel essai. S'il y a de nouveau un raté : ➲ débrancher l'exploseur (le directeur de mise en œuvre en garde la clé) ; ➲ attendre 5 minutes. Passé ce délai, le directeur de mise en œuvre fait réaliser un nouveau dispositif de mise de feu (pyrotechnique ou électrique), comportant une charge placée au plus près de la charge précédente, sans déranger le dispositif déjà existant.

LIMITER AU MAXIMUM LE TEMPS DE PRÉSENCE À PROXIMITÉ DU DISPOSITIF DÉFECTUEUX.

454. Mesures à prendre en fin d'exercice.

En fin d'exercice, il ne doit pas rester d'explosifs ou d'artifices si les besoins pour la séance ont été calculés avec précision.

Dans le cas contraire, les mesures suivantes doivent être prises sous la responsabilité du directeur de mise en œuvre :

➲ récupérer les explosifs et les artifices non utilisés ;

➲ en tenir compte sur la comptabilité d'emploi ;

➲ les réintégrer immédiatement :

➲ soit au magasin à munitions du corps ;

➲ soit, lorsque les exercices se déroulent dans les camps, au dépôt désigné ou constitué à cet effet.

IL EST FORMELLEMENT INTERDIT DE STOCKER DES EXPLOSIFS DANS LES LOCAUX NON PRÉVUS À CET EFFET

455. Destruction de projectiles non éclatés.

Les conditions dans lesquelles doivent s'exécuter les destructions de projectiles non éclatés sont précisées dans le TTA 207 « règles concernant l'exécution des tirs en temps de paix » (édition 2005 – pages 61 à 64)

Exceptionnellement, en cas d'impossibilité absolue de réintégrer les explosifs et artifices, le directeur de mise en œuvre doit effectuer leur destruction dans les conditions suivantes :

➲ respecter toutes les mesures de sécurité énumérées dans le présent manuel ;

➲ détruire séparément l'explosif secondaire et les détonateurs comme suit :

➲ explosif secondaire et cordeau détonant : à l'air libre, éventuellement sous un léger bourrage s'il s'agit d'explosif progressif ;

➲ détonateurs électriques : montés en série de 5 au maximum ; chacun de ces montages doit être assimilé à une mise en œuvre de charge explosive de 250 g :

➲ distance de sécurité : 100 m ;

➲ pas plus de 3 ateliers de mise en œuvre simultanés ;

➲ détonateurs pyrotechniques : destruction par série de trois maximum, chaque détonateur étant amorcé individuellement par 50 cm de mèche lente au minimum initiés par allumeur de mèche lente réglementaire.

La destruction des détonateurs doit se faire hors de leurs emballages de sûreté, ces derniers devant être réintégrés.

NE JAMAIS DÉTRUIRE DE L'EXPLOSIF OU DES ARTIFICES PAR LE FEU

SECTION III - SENSIBILISATION À LA MENACE

BUT RECHERCHÉ ET DONNÉES ESSENTIELLES	Faire acquérir à chaque gradé et sous-officier les connaissances leur permettant de réagir efficacement et de préserver leur vie et celle des hommes dont ils ont la responsabilité.
CONSEILS POUR ABORDER L'ÉTUDE	L'étude de cette section ne vise pas à la connaissance exhaustive des munitions susceptibles d'être rencontrées sur le champ de bataille, mais à la prise en compte de la nature de cette menace, des risques encourus et des réflexes à acquérir pour s'en préserver. La diversité et la sophistication des dispositifs de mise à feu rendent illusoires et dangereuses toutes tentatives de neutralisation et d'enlèvement. **Les opérations de neutralisation ou d'enlèvement sont réservées au personnel du génie qualifié MINEX ou NEDEX de la structure EOD*.** ***EOD : Eléments Opérationnels de Déminage / Dépollution**

NATURE DE LA MENACE

Multiforme et évolutive, la menace liée à la pollution du champ de bataille est complexe dans son appréhension comme dans son traitement, rendant difficile la mise en œuvre d’une parade globale et universelle. Elle peut se concrétiser à tout moment et quel que soit le milieu (terrestre, maritime ou aérien), prendre la forme de munitions ou d’engins explosifs improvisés.

1 - GENERALITES

Les récentes interventions en opérations extérieures (Tchad, Liban, Golfe, Balkans, Afghanistan…) ont fait prendre conscience de l'importance de la menace des mines et de la pollution du champ de bataille.

La pollution du champ de bataille est due à l'ensemble des munitions de natures diverses, non explosées ou abandonnées, tirées ou partiellement mises en œuvre, qui demeurent sur le terrain pendant et après les combats.

Compte tenu des procédés actuels de mise en oeuvre ou de pose (engins mécaniques de pose ou de dispersion, obus, LRM, hélicoptères, avions), on peut retrouver cette pollution sur toute la profondeur du champ de bataille.

NUL COMBATTANT N'EST A L'ABRI

11. Localisation :

Dans un conflit impliquant des forces régulières, suivant une logique militaire, cette pollution cohérente et ciblée sera trouvée essentiellement autour des :

- zones de confrontation (lignes de confrontation, positions de combat) ;
- sites militaires occupés ou abandonnés ;
- points de passage obligés : gués, ponts, routes étroites sans contournement possible… ;
- points névralgiques (intérêt tactique) : aérodromes, infrastructures économiques ou stratégiques, points hauts… ;
- zones urbanisées ;
- zones frontalières.

A contrario, dans un contexte de guerre civile impliquant des acteurs n'appartenant pas à une armée régulière, cette pollution sera omniprésente, insidieuse et sans logique tactique.

12. Indices :

L'observation à vue permet de détecter la majorité des munitions ou mines semi-enterrées ou en surface, quel que soit leur mode de pose (manuel, mécanique ou par dispersion). Les indices peuvent être :

- traces d'engins de pose ;
- terre remuée, nids de poule sur les itinéraires ;
- emballages ou matériels abandonnés sur le terrain ;
- cadavres d'animaux ou d'êtres humains ;
- signes de marquage réglementaire ou de circonstance ;
- réseaux de fils barbelés ;
- barrières de marquage réglementaire ou de circonstance.

POUR RESTER VIVANT,

OBSERVER L'ENVIRONNEMENT,
ANALYSER LE TERRAIN

13. Facteurs aggravants :

Le risque induit de cette pollution est aggravé par de nombreux facteurs qui influent sur l'état physique des munitions, les rendant extrêmement instables et sensibles, et pouvant entraîner un fonctionnement totalement aléatoire.

Ces facteurs aggravants peuvent être :

➲ munitions choquées et/ou brûlées (volontairement ou non) ;

➲ mauvais fonctionnement des munitions : par faute de l'utilisateur, par défaut de fonctionnement ou défaillance technique d'un dispositif de la munition ;

➲ règles diverses non-respectées ou inexistantes (emploi, mise en œuvre, sécurité…) ;

➲ conditions climatiques : facteurs météorologiques (chaleur, vent, sable, pluie, humidité, neige, gel…), intempéries, fortes variations de températures ;

➲ actions du terrain : mouvements de terrain (glissement, érosion…), croissance de la végétation…

2 - MUNITIONS D'ATTENTE

21. Définition :

elles sont conçues sur le principe général que la munition attend sa cible.

Les munitions d'attente sont principalement les mines et les pots éclairants.

De fabrication industrielle, semi-industrielle ou artisanale, en fonction de leur destination d'emploi, elles peuvent être réelles, d'exercice, inertes de démonstration ou d'entraînement.

22. Les mines :

On entend par « mine » un engin placé sous ou sur le sol ou une autre surface, ou à proximité, et conçu pour exploser du fait de la présence ou du contact d'une personne ou d'un véhicule.

Elle peut être commandée à distance pour changer son état d'activation.

Si la cible est l'homme, la mine est antipersonnel et si la cible est un véhicule, elle est dite « antichar ».

Il existe d'autres familles de mines :

➲ mines terrestres : mixtes (APAV), anti-aéronefs, anti-voies ferrées ;

➲ mines aquatiques : fluviales, marines ou anti-débarquement.

23. Les pots éclairants :

Depuis la promulgation de la loi n° 98-542 du 1er juillet 1998 ratifiant le traité de la convention d'Ottawa portant sur l'interdiction de l'emploi, du stockage, de la production et du transfert des mines antipersonnel et sur leur destruction, la dénomination des mines éclairantes a changé. Elles sont désormais appelées pots éclairants.

Un pot éclairant est un artifice destiné à produire l'éclairement d'un endroit particulier ou d'une zone du champ de bataille.

3 - MUNITIONS D'ATTAQUE

31. Définition :

Ce sont toutes les munitions larguées ou tirées produisant leur effet immédiatement après leur tir. Contrairement aux mines, les munitions d'attaque vont vers leurs cibles. Elles peuvent être de fabrication industrielle, semi-industrielle ou artisanale et en fonction de leur destination d'emploi : réelles, d'exercice, inertes de démonstration ou d'entraînement.

32. Les familles de munitions :

On trouve :

- ➲ la cartoucherie ;
- ➲ les grenades ;
- ➲ les obus ;
- ➲ les roquettes ;
- ➲ les missiles ;
- ➲ les bombes ;
- ➲ les sous-munitions.

4 - MENACES PARTICULIÈRES

Ces menaces particulières regroupent les pièges, les autres dispositifs et les engins explosifs improvisés (EEI).

Les définitions ci-après sont celles retenues et ratifiées par la France dans :

le protocole II modifié du 3 mai 1996 relatif à l'emploi et l'interdiction des mines, pièges et dispositifs assimilés de la convention des Nations Unies du 10 octobre 1980, portant sur l'interdiction ou la limitation de certaines armes classiques qui peuvent être considérées comme produisant des effets traumatiques excessifs ou comme frappant sans discrimination.

41. Piège :

Tout dispositif ou matériel qui est conçu, construit ou adapté pour tuer ou blesser et qui fonctionne à l'improviste quand on déplace un objet en apparence inoffensif ou qu'on s'en approche, ou qu'on se livre à un acte apparemment sans danger.

42. Autres dispositifs :

Engins et dispositifs mis en place à la main, y compris des dispositifs explosifs improvisés, conçus pour tuer, blesser ou endommager et qui sont déclenchés à la main, par commande à distance (filaire ou radioélectrique) ou automatique après un certain temps.

43. Engin explosif improvisé (EEI) :

Dispositif placé ou réalisé d'une manière improvisée, incluant des matières destructrices, mortelles, nuisibles, toxiques, incendiaires ou pyrotechniques. Il est destiné à détruire, neutraliser, harceler, ou détourner l'attention. Il peut incorporer des composants militaires mais est généralement constitué de composants non militaires. Il peut être parfois activé à distance.

LE TRAITEMENT DE CES MENACES PARTICULIERES EST RÉSERVÉ AU PERSONNEL DU GÉNIE

QUALIFIÉ MINEX OU NEDEX DE LA STRUCTURE EOD*

***EOD : Eléments Opérationnels de Déminage / Dépollution**

IDENTIFICATION

Ce chapitre a pour but de sensibiliser le personnel de toutes les fonctions opérationnelles au danger que représente la pollution pyrotechnique du théâtre d'opérations.

Cette pollution pyrotechnique est généralement constituée de mines (AC et AP) de munitions explosives non explosées ou non tirées, de sous-munitions dispersables et de pièges de combat ou engins explosifs improvisés (EEI).

Ce chapitre ne traite pas de l'intervention sur les munitions et engins explosifs, qui reste du seul ressort des unités de combat du génie.

1 - LES MUNITIONS D'ATTENTE : LES MINES

11. Les mines antipersonnel (AP) :

Elle sont destinées à mettre hors de combat, à blesser ou à tuer une ou plusieurs personnes. Il existe quatre sortes de mines AP.

➲ Les mines à action locale :

Généralement enfouies, rarement seules, très peu visibles, elles se camouflent très bien. Il faut marcher dessus pour les faire fonctionner. Elles sont sensibles : 3 à 6 kg de pression suffisent pour les initier. Elles peuvent traumatiser gravement le pied pour les faibles charges et tuer pour les plus fortes.

Fig. 1 Echantillon de mines à action locale



➲ Les mines à action de zone fixes :

Elles sont hors de terre, posées sur un piquet. A priori visibles, mais utilisées principalement dans des zones de végétation haute, elles se camouflent très bien. En général, elles se déclenchent suite à une action sur un fil de traction de leur allumeur. Elles sont sensibles : 5 à 10 kg de traction sur le fil piège suffisent.

Elles projettent des éclats tous azimuts entre 20 et 50 cm au-dessus du sol.

Ceux-ci peuvent être mortels dans un rayon de 5 à 10 m et/ou vulnérants dans un rayon de 50 à 60 m.

Fig. 2 Echantillon de mines à action de zone fixe



➲ Les mines à action de zone bondissantes :

Elles sont principalement enterrées. Généralement posées dans des zones de végétation basse, elles se camouflent très bien. Seuls, leurs allumeurs et leurs fils sont hors de terre.

Elles peuvent se déclencher par action sur le fil de traction de l'allumeur qui très souvent est combiné à la pression.

Elles projettent des éclats tous azimuts entre 0,40 m et 1,20 m au-dessus du sol.

Ceux-ci peuvent être mortels dans un rayon de 10 à 25 m et/ou vulnérants dans un rayon de 50 à 100 m.

Fig. 3 Echantillon de mines à action de zone bondissante



➲ Les mines à effet dirigé :

Généralement, elles sont équipées de bipieds quand elles sont au sol. Elles peuvent être aussi placées en hauteur (entre 3 et 6 m du sol). Elles peuvent être initiées par plusieurs types d'allumeur (fils de traction, rupture de fil de surveillance…).

Elles projettent des éclats vers un secteur du terrain suivant un angle prédéfini.

Angle de 60° pour une portée de 50 m :

Fragments, projectiles mortels jusqu'à 20 - 25 m et/ou vulnérants jusqu'à 50 m.

Angle de 6° pour des portées de 100 m ou 200 m :

Fragments, projectiles mortels jusqu'à 100 m ou 200 m dans le secteur considéré.

Dans la majorité des cas, ces mines sont commandées par un tireur (ce tireur voit la zone à battre, il est placé hors zone dangereuse à environ 50 m de la mine).

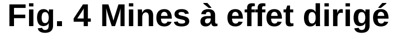


Fig. 4 Mines à effet dirigé



12. Les mines antichars (AC) :

Elles sont conçues pour immobiliser ou détruire un char de combat.

La plupart du temps, elles sont enterrées mais on peut les trouver en surface. Il existe trois sortes de mines AC.

➲ Les mines à action de chenille :

Généralement enfouies, parfois piégées, elles se déclenchent lors de l'écrasement du plateau de pression au passage d'un char, entraînant son immobilisation.

Fig. 5 et 6 Mines antichars





➲ Les mines à action ventrale (ou toute largeur) :

Déclenchées au passage d'un véhicule, elles fonctionnent par le biais de capteurs magnétiques, sismiques ou de systèmes mécaniques à bascule ou à tentacules. Elles projettent en général une charge formée destinée à perforer le plancher d'un char, créant ainsi la mise hors de combat de l'équipage et du véhicule.

Fig. 7 Mines antichars à action ventrale



➲ Les mines à action de zone (à action horizontale ou de toit) :

Suite au déclenchement, elles projettent une charge formée soit sur le côté (action horizontale), soit sur le toit de la cible.

Fig. 8 Mines antichars à action de zone



13. Les pots éclairants :

Artifices destinés à produire l'éclairement d'un endroit particulier ou d'une zone du champ de bataille, les pot éclairants peuvent être confondus avec des mines. Il est difficile de les distinguer des autres mines en raison de leurs formes et de leurs fonctionnements identiques à ces dernières.

Fig. 9 Pots éclairants



2 - LES MUNITIONS D'ATTAQUE

21. La cartoucherie :

On regroupe dans cette catégorie de munition tous les projectiles de petit calibre (≤ 20mm) utilisés essentiellement par les armes légères.

Ces munitions peuvent être de type ordinaire ou particulier (explosif, incendiaire, traçant, perforant…).

Fig. 10 Quelques exemples de munitions de petit calibre (≤ 20 mm)



22. Les grenades (à main, à fusil, encartouchées) :

Les grenades ont été conçues pour être lancées à la main ou à l'aide d'une arme. Elles peuvent aussi être utilisées comme piège de combat voire comme charge de démolition.

On trouve des grenades explosives (offensives (OF), défensives (DF), à fragmentation contrôlée, à charge creuse) et à chargement spécial (fumigènes, éclairantes, incendiaires, lacrymogènes, aveuglantes, assourdissantes…).

Fig. 11 Grenades à main



Fig. 12 Grenades à fusil



Fig. 13 Grenades encartouchées



23. Les obus (de mortier, de char, d'artillerie) :

Les obus de mortier, de char, d'artillerie (obusier ou canon) sont des projectiles lancés sur l'ennemi par des feux directs ou indirects.

Ils peuvent être :

➲ explosifs (à paroi mince ou épaisse, effilés, à culot restreint ou diamètre réduit) ;

➲ perforants (boulets, à charge creuse, à charge d'écrasement, flèches) ;

➲ à chargement spécial (fumigènes, éclairants, incendiaires, toxiques, cargo…).

Fig. 14 et 15 Différents obus du champ de bataille





24. Les roquettes :

Les roquettes sont des projectiles orientés mécaniquement au départ du coup, propulsés par un système autonome pendant la phase initiale puis soumis aux seules lois de la balistique en phase terminale.

Elles peuvent être classées selon :

➲ leur emploi : sol-sol, sol-air, air-air, air-sol ;

➲ leur effet : souffle, fragmentation, perforant, cargo, à chargement spécial (fumigène, incendiaire, toxique, bactériologique).

Fig. 16 Roquettes



25. Les missiles :

Un missile est un projectile doté d'un système de propulsion autonome, asservi sur toute ou partie de sa trajectoire à un système de guidage. Classifiés suivant leur emploi (sol-sol, sol-air, air-air, air-sol), les missiles sont généralement destinés à la destruction d'un objectif grâce à une charge militaire. En raison de leur conception très sophistiquée, la plupart des missiles possède une auto-destruction dans un but de non piratage industriel.


Fig. 17 Différents missiles



26. Les bombes :

Une bombe est un projectile largué ou éjecté d'un aéronef en vol pour détruire des objectifs terrestres, aériens ou maritimes.

Elle peut aussi servir à :

- disperser des sous-munitions ;
- éclairer une portion de terrain ;
- prendre des photographies ;
- perturber les radars ;
- répandre des tracts.

Fig. 18 Les bombes



27. Les sous-munitions :

L'emploi récent des systèmes d'armes à sous-munitions, en vue de traiter des surfaces étendues du champ de bataille, engendre la dispersion sur le sol d'un nombre important d'engins non explosés particulièrement sensibles à toute manipulation.

Appelées armes à saturation de zone, elles fonctionnent instantanément à l'impact ou de manière différée (anti-piste). Par épandage, le taux de non-fonctionnement est de l'ordre de 10 à 20%.

Elles sont soit larguées depuis des aéronefs à partir de conteneurs fixes ou bombes-cargo, soit envoyées par obus-cargo ou roquettes-cargo.

De tailles, de formes, de couleurs variables, comportant parfois un parachute, des ailettes ou un ruban de stabilisation et d'armement, elles peuvent être indifféremment ou tout à la fois AC, AP, incendiaires, anti-piste.

Fig. 19 Les sous-munitions



MESURES A PRENDRE

IL Y A ACTUELLEMENT PLUS DE MORTS PAR ACCIDENTS QU'AU COMBAT

L'origine des accidents est principalement liée à :

- L'IMPRUDENCE ET L'IGNORANCE (coup de pied, déplacement) ;
- LA VOLONTÉ DE COLLECTIONNER ;
- LA CURIOSITÉ, LA TENTATIVE DE BRICOLAGE ;
- LA VANTARDISE : « MOI, JE CONNAIS ».

TOUTE MANIPULATION, TOUT DÉPLACEMENT OU TOUT ENLEVEMENT DE MUNITIONS D'ATTENTE OU D'ATTAQUE SONT STRICTEMENT INTERDITS

1 - CONSIGNES PREVENTIVES

Les principes à respecter lors d'un déplacement sont :

- ➲ avant le déplacement :
  - se renseigner sur l'itinéraire à emprunter,
  - se renseigner sur l'ambiance du moment.
- ➲ pendant le déplacement :
  - ne pas sortir de l'itinéraire à emprunter,
  - ne pas se garer sur les bas-côtés (croisement, panne…).
- ➲ pendant les pauses :
  - ne pas s'aventurer hors des axes,
  - rendre compte de toute observation de mines, de munitions ou d'indices.
- ➲ à l'arrivée :
  - rendre compte des éventuels incidents et des diverses observations (mines, munitions ou indices).

NE PAS TOUCHER

MARQUER – ALERTER

2 - CONDUITE A TENIR

En cas d'explosion, il faut d'emblée suspecter la présence d'autres engins explosifs.

Lorsque des munitions ou engins sont détectés ou lorsqu'une zone est suspectée, même a priori :

➲ un marquage (1) est systématiquement effectué. Il peut être effectué à partir de matériels réglementaires du génie ou de matériels de circonstance ;

➲ un compte rendu (2) (le plus détaillé possible) est adressé à l'autorité compétente ;

➲ le repérage est effectué aux abords de la zone dangereuse, de manière à pouvoir être vu immédiatement depuis toutes les directions d'accès à la zone.

LES OPÉRATIONS DE DÉMINAGE / DÉPOLLUTION SONT RÉSERVÉES AU PERSONNEL DU GÉNIE

QUALIFIÉ MINEX OU NEDEX DE LA STRUCTURE EOD*

***EOD : Eléments Opérationnels de Déminage / Dépollution**

21. Sortir d'une zone minée à pied :

Vous êtes à pied dans une zone minée ! Conduite à tenir :

➲ s'arrêter sur place ;
➲ alerter les personnes à proximité (crier « mines ») ;
➲ inspecter le terrain autour de soi ;
➲ à l'aide d'un objet pointu (baïonnette, couteau…) sonder(3) devant soi une zone de demi-tour ;
➲ faire demi-tour dans cette zone ;
➲ sonder vers la zone sûre en marquant les limites du passage ;
➲ marquer et contourner les mines découvertes.

NB : (1) voir paragraphe 4 2.
(2) voir paragraphe 4 1.
(3) voir paragraphe 4 3.

Une fois en zone sûre :

➲ marquer la zone minée ;
➲ renseigner la carte ;
➲ rendre compte.

NE PAS PANIQUER
SUIVRE LES ORDRES

22. Sortir d'une zone minée en véhicule :

Vous êtes en véhicule dans une zone minée ! Conduite à tenir :

➲ arrêter le véhicule sur place ;
➲ alerter les autres véhicules ;
➲ rendre compte de la situation ;

➲ si vous devez quitter le véhicule :
  ➲ le faire par l'arrière,
  ➲ marcher sur les traces de roues vers la zone sûre.
➲ Ne pas tenter de faire reculer le véhicule dans les traces ;
➲ attendre l'intervention d'une unité du génie qui ouvrira la route.

NE PAS PANIQUER
NE PAS SE PRÉCIPITER

23. Sortir d'une zone polluée à pied :

Vous êtes à pied dans une zone polluée ! Conduite à tenir :
➲ s'arrêter sur place ;
➲ alerter les personnes à proximité (crier « mines » ou « munitions ») ;
➲ inspecter le terrain autour de soi ;
➲ faire demi-tour ;
➲ choisir un chemin de repli ;
➲ rejoindre la zone sûre en marquant les limites du passage ;
➲ marquer et contourner les munitions découvertes.

Une fois en zone sûre :
➲ marquer la zone polluée ;
➲ renseigner la carte ;
➲ rendre compte.

NE PAS PANIQUER
SUIVRE LES ORDRES

24. Sortir d'une zone polluée en véhicule :

Vous êtes en véhicule dans une zone polluée ! Conduite à tenir :
➲ arrêter le véhicule sur place ;
➲ alerter les autres véhicules ;
➲ rendre compte de la situation ;
➲ si vous devez quitter le véhicule choix du chemin de repli :
  ➲ le faire par l'arrière,
  ➲ marcher sur les traces de roues vers la zone sûre.
➲ Ne pas tenter de faire reculer le véhicule dans les traces ;
➲ Attendre l'intervention d'une unité du génie qui ouvrira la route.

NE PAS PANIQUER
NE PAS SE PRÉCIPITER

3 - TRAITEMENT DU(DES) BLESSE(S)

Que faire face à un ou plusieurs accidents par mine ou munition ?

31. Réactions face à un accident par mine :

NE PAS PANIQUER - ALERTER LES SECOURS

➲ S'arrêter sur place, ne pas se jeter au sol ;
➲ le chef de détachement ou la personne la plus apte :
- ➲ fait le point du personnel,
- ➲ rend compte (demande EVASAN),
- ➲ organise le repli des personnes valides en zone sûre,
- ➲ rassure le (s) blessé(s),
- ➲ ouvre ou fait ouvrir un cheminement vers le(s) blessé(s),
- ➲ délivre les premiers soins,
- ➲ si possible extrait le(s) blessé(s) vers la zone sûre.

ATTENTION
Si pose(s) de garrot(s),
➲ noter l'heure de pose sur le(s) blessé(s)
➲ ne jamais desserrer un garrot posé

32. Réactions face à un accident par munition :

NE PAS PANIQUER - ALERTER LES SECOURS

➲ S'arrêter sur place, ne pas se jeter au sol ;
➲ le chef de détachement ou la personne la plus apte :
- ➲ fait le point du personnel,
- ➲ rend compte (demande EVASAN),
- ➲ organise le repli des personnes valides en zone sûre,
- ➲ rassure le (s) blessé(s),
- ➲ ouvre ou fait ouvrir un cheminement vers le(s) blessé(s),
- ➲ porte les premiers soins,
- ➲ si possible extrait le(s) blessé(s) vers la zone sûre.

ATTENTION
Si pose(s) de garrot(s),
➲ noter l'heure de pose sur le(s) blessé(s)
➲ ne jamais desserrer un garrot posé

38.4 - DIVERS

41. Compte-rendu type :

Objet : CR de position de zone minée, polluée ou de dépôt de munitions (cache)

➲ Primo : POSITION

Ex : je suis en 943-294.

➲ Secundo : NATURE DE L'OBSTACLE

Ex : zone minée ou polluée ou dépôt de munitions

(ne pas essayer d'identifier le type de munition d'attente ou d'attaque).

➲ Tertio : MARQUAGE DE LA ZONE (nature du marquage)

Ex : marquage à l'aide de piquets en bois plus un mouchoir blanc avec lettre M, balisage des munitions découvertes avec des piquets bois tête jaune fluo (ou moyen de fortune).

➲ Quarto (éventuel) : INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

Ex : point de repère terrain (pont, carrefour…).

42. Marquage :

Le marquage peut être réglementaire ou de circonstance.

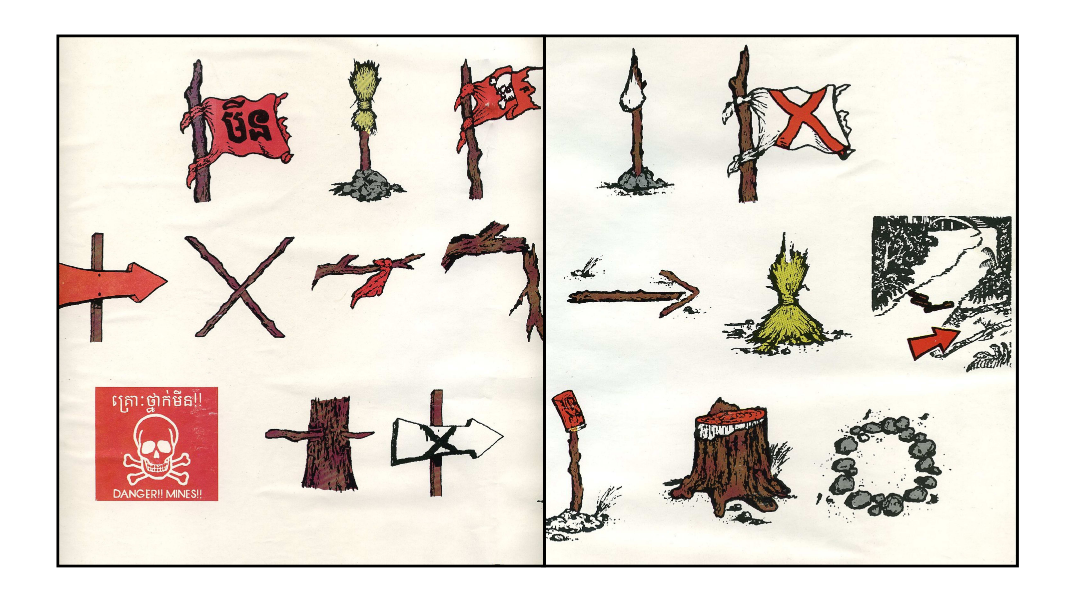
Ce marquage doit être le plus visible possible et en avant du danger.

Nota : la couleur rouge est à privilégier car sa signification est universellement connue.

Fig. 20 Marquage réglementaire



Fig. 21 Marquage de circonstance



43 Technique de sondage :

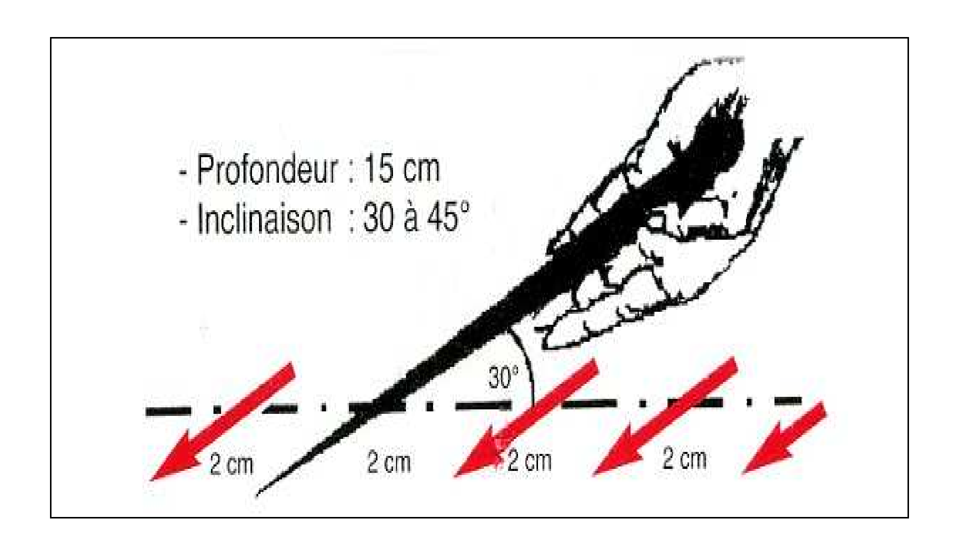
FACE À UNE SITUATION EXCEPTIONNELLE
VOUS POUVEZ ÊTRE AMENÉ À SONDER

Le sondage est une technique utilisée pour détecter les objets enterrés.

Il peut-être effectué à l'aide d'un objet pointu : une baïonnette, un couteau, un tournevis…

➲ Schéma


Fig. 22 La technique du sondage



- ➲ Choisir son itinéraire ;
- ➲ se mettre en position accroupie.
- ➲ Sonder le sol tous les 2 cm en toutes directions.
- ➲ Si résistance dans le sol, vérifier si c'est une mine, ne pas forcer.
- ➲ Si une mine est découverte, ne pas la déplacer.
- ➲ La marquer de la manière la plus visible possible et la contourner.
- ➲ Si un fil de traction est découvert, ne pas l'enjamber. Le marquer et le contourner.
- ➲ Reprendre le sondage jusqu'à la zone sûre.

LES OPÉRATIONS DE DÉMINAGE / DÉPOLLUTION SONT RÉSERVÉES AU PERSONNEL DU GÉNIE

QUALIFIÉ MINEX OU NEDEX DE LA STRUCTURE EOD*

***EOD : Eléments Opérationnels de Déminage / Dépollution**